



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**“ELABORACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE  
MANTENIMIENTO EN EL HOSPITAL BÁSICO BAÑOS”**

**AUTOR: FRANKLIN GEOVANNY LOBATO INCA**

**Proyecto de Investigación, presentado ante el Instituto de Postgrado y  
Educación Continua de la ESPOCH, como requisito parcial para la  
obtención del grado de Magíster en Gestión del Mantenimiento Industrial**

**RIOBAMBA - ECUADOR**

Diciembre del 2015



## ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

### CERTIFICACIÓN:

EL TRIBUNAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El Proyecto de Investigación, titulado “ELABORACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO EN EL HOSPITAL BÁSICO BAÑOS.”, de responsabilidad del Sr. FRANKLIN GEOVANNY LOBATO INCA, ha sido prolijamente revisado y se autoriza su presentación.

Tribunal:

---

Ing. Wilian Pilco Mosquera; Mgs.  
**PRESIDENTE**

---

Ing. Luis Felipe Sexto Cabrera; M.Sc.  
**DIRECTOR**

---

Ing. Carlos Santillán Mariño; M.Sc.  
**MIEMBRO**

---

Ing. Jorge Freire Miranda; M.Sc.  
**MIEMBRO**

---

**DOCUMENTALISTA SISBIB ESPOCH**

Riobamba, diciembre de 2015

Yo, Franklin Geovanny Lobato Inca, declaro que soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en el presente Proyecto de Investigación, y que el patrimonio intelectual generado por la misma pertenece exclusivamente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

---

FIRMA  
No. CÉDULA 060291616-5

## **DEDICATORIA**

Todos mis esfuerzos están dedicados a mis seres más queridos, en especial a mis padres, hermanos, cuñados y sobrinos.

Franklin



## **AGRADECIMIENTO**

A Luis Felipe Sexto, un gran amigo y maestro, que con sus enseñanzas me impulso para seguir adelante en nuestra profesión, la que es muy gratificante pero que a la vez demanda mucho esfuerzo como profesionales.

Franklin

## ÍNDICE

	Paginas
<b>RESUMEN</b> .....	xiii
<b>ABSTRACT</b> .....	xiv
 <b>CAPÍTULO I</b>	
<b>1. EL PROBLEMA</b> .....	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Problema de investigación.....	2
1.2.1 Planteamiento del problema.....	2
1.2.2 Formulación del problema.....	4
1.2.3 Sistematización del problema.....	4
1.3 Justificación de la investigación.....	5
1.4 Objetivos.....	7
1.4.1 Objetivo general.....	7
1.4.2 Objetivos específicos.....	7
1.5 Hipótesis.....	8
1.5.1 Señalamiento de variables de la hipótesis.....	8
 <b>CAPÍTULO II</b>	
<b>2. MARCO DE REFERENCIA</b> .....	9
2.1 Antecedentes investigativos.....	9
2.2 Marco conceptual.....	14
 <b>CAPÍTULO III</b>	
<b>3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</b> .....	30
3.1. Tipo de estudio.....	30
3.2. Método de investigación.....	30
3.3. Fuentes.....	31
3.4 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información.....	31
3.5 Matriz de consistencia.....	32
 <b>CAPÍTULO IV</b>	

<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>34</b>
4.1 Diagnostico situacional.....	34
4.2 Auditoria de gestión de mantenimiento.....	41
4.3 Evaluación por aspectos claves organizativos y madurez del HBB.....	42
4.4 Evaluación cualitativa de mantenimiento del HBB.....	50
4.5 Autoevaluación de efectividad del mantenimiento.....	58
4.6 Diagnóstico cuantitativo de la gestión del mantenimiento.....	72
4.7 Análisis e interpretación de datos obtenidos de las auditorias.....	94
 <b>CAPÍTULO V</b>	
<b>5. PROPUESTA.....</b>	<b>99</b>
5.1 Tema.....	99
5.2 Datos de identificación.....	99
5.3 Antecedentes de la propuesta.....	103
5.4 Justificación de la propuesta .....	104
5.5 Objetivos de la propuesta .....	106
5.5.1 <i>Objetivo general de la propuesta</i> .....	106
5.5.2 <i>Objetivos específicos de la propuestas</i> .....	106
5.6 Factibilidad .....	106
5.6.1 <i>Factibilidad Organizacional</i> .....	107
5.6.2 <i>Factibilidad Legal</i> .....	108
5.7 Fundamentación .....	109
5.7.1 <i>TPM en sanidad</i> .....	111
5.7.2 <i>RCM en sanidad</i> .....	116
5.7.3 <i>Combinación del mantenimiento TPM y RCM</i> .....	120
5.7.4 <i>Modelo de mantenimiento</i> .....	123
5.8 Desarrollo.....	124
5.8.1 <i>Plan de intervención</i> .....	125
5.8.2 <i>Reestructuración del área de mantenimiento</i> .....	125
5.8.3 <i>Reestructuración del orgánico funcional del área de gestión del Mtto...</i>	131
5.8.4 <i>Codificación de equipos</i> .....	138
5.8.5 <i>Jerarquización de equipos</i> .....	141
5.8.6 <i>Planificación del mantenimiento</i> .....	147

<b>5.9 Administración de la propuesta.....</b>	<b>159</b>
<b>5.10 Previsión de la evaluación .....</b>	<b>159</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>162</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>164</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

	Paginas
<b>Tabla 1-2</b> Identificación de las 16 grandes pérdidas.....	28
<b>Tabla 1-3</b> Matriz de elaboración de un modelo de gestión de mantenimiento	32
<b>Tabla 1-4</b> Caracterización.....	36
<b>Tabla 2-4</b> Producción principales servicios.....	38
<b>Tabla 3-4</b> Análisis de presupuesto para mantenimiento en los últimos años....	39
<b>Tabla 4-4</b> Tipos de Auditorias a emplear.....	42
<b>Tabla 5-4</b> Personal Contactado.....	44
<b>Tabla 6-4</b> Evaluación del nivel de madurez del Hospital Básico Baños.....	45
<b>Tabla 7-4</b> Valores de la evaluación del nivel de madurez del HBB.....	47
<b>Tabla 8-4</b> Personal contactado.....	51
<b>Tabla 9-4</b> Evaluación cualitativa de mantenimiento del HBB.....	52
<b>Tabla 10-4</b> Valores de la evaluación cualitativa de mantenimiento del HBB...	55
<b>Tabla 11-4</b> Personal contactado.....	59
<b>Tabla 12-4</b> Identificación y caracterización de la empresa.....	60
<b>Tabla 13-4</b> Criticidad de rutas de inspección.....	61
<b>Tabla 14-4</b> Detalle criticidad de rutas de inspección.....	62
<b>Tabla 15-4</b> Manejo de la información sobre equipos.....	63
<b>Tabla 16-4</b> Detalle del manejo de la información sobre equipos.....	64
<b>Tabla 17-4</b> Estado del mantenimiento actual.....	65
<b>Tabla 18-4</b> Detalle sobre el estado del mantenimiento actual.....	66
<b>Tabla 19-4</b> Antecedentes de costos de mantenimiento.....	67
<b>Tabla 20-4</b> Detalle sobre antecedentes de costos de mantenimiento.....	68
<b>Tabla 21-4</b> Efectividad del mantenimiento actual.....	69
<b>Tabla 22-4</b> Detalle efectividad del mantenimiento actual.....	70
<b>Tabla 23-4</b> Resumen de la autoevaluación de la efectividad del Mantto.....	71
<b>Tabla 24-4</b> Personal contactado.....	73
<b>Tabla 25-4</b> Diagnóstico cuantitativo de la gestión del mantenimiento.....	74
<b>Tabla 26-4</b> Diagnóstico de organización, personal, relaciones.....	79
<b>Tabla 27-4</b> Diagnóstico preparación y planificación del trabajo.....	81
<b>Tabla 28-4</b> Diagnóstico ingeniería, inspección, mantenimiento preventivo....	83

<b>Tabla 29-4</b>	Diagnóstico compras y almacenes de mantenimiento.....	85
<b>Tabla 30-4</b>	Diagnóstico contratación.....	87
<b>Tabla 31-4</b>	Diagnóstico presupuestos de mantenimiento.....	89
<b>Tabla 32-4</b>	Diagnóstico eficiencia.....	91
<b>Tabla 33-4</b>	Diagnóstico general de las áreas analizadas.....	93
<b>Tabla 1-5</b>	Puntos por criterio.....	144
<b>Tabla 2-5</b>	Nivel de prioridad.....	145
<b>Tabla 3-5</b>	Ejemplo puntaje mantenimiento preventivo.....	145
<b>Tabla 4-5</b>	Ejemplo puntaje mantenimiento A condición .....	145
<b>Tabla 5-5</b>	Ejemplo puntaje mantenimiento correctivo.....	146
<b>Tabla 6-5</b>	Simuladores de pacientes y/o analizadores.....	154
<b>Tabla 7-5</b>	Resumen de la autoevaluación de la efectividad del Mantto. Prop.	159

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Paginas
<b>Gráfico 1-2</b> Protección multiestructural.....	15
<b>Gráfico 2-2</b> Factores que influye en la calidad en salud.....	16
<b>Gráfico 3-2</b> Modelo del proceso de gestión del mantenimiento.....	18
<b>Gráfico 4-2</b> Estrategia y táctica.....	19
<b>Gráfico 5-2</b> Confiabilidad integral del activo.....	27
<b>Gráfico 1-4</b> Hospital Básico Baños.....	34
<b>Gráfico 2-4</b> Estructura organizacional por procesos del HBB.....	35
<b>Gráfico 3-4</b> Relación del personal de cuidado directo-administrativo.....	37
<b>Gráfico 4-4</b> Producción principales servicios.....	38
<b>Gráfico 5-4</b> Análisis de presupuesto para mantenimiento en los últimos años	40
<b>Gráfico 6-4</b> Niveles de madurez.....	42
<b>Gráfico 7-4</b> Evaluación del nivel de madurez del HBB – gráfico tipo radar...	47
<b>Gráfico 8-4</b> Evaluación del nivel de madurez del HBB – gráfico lineal.....	48
<b>Gráfico 9-4</b> Comparación evaluación del nivel de madurez del HBB.....	48
<b>Gráfico 10-4</b> Fases acumulativas.....	50
<b>Gráfico 11-4</b> Evaluación cualitativa de mantenimiento del HBB – radar.....	55
<b>Gráfico 12-4</b> Evaluación cualitativa de mantenimiento del HBB – lineal.....	56
<b>Gráfico 13-4</b> Comparación evaluación cualitativa de mantenimiento del HBB	56
<b>Gráfico 14-4</b> Detalle criticidad de rutas de inspección.....	62
<b>Gráfico 15-4</b> Detalle del manejo de la información sobre equipos.....	64
<b>Gráfico 16-4</b> Detalle sobre el estado del mantenimiento actual.....	66
<b>Gráfico 17-4</b> Detalle sobre antecedentes de costos de mantenimiento.....	68
<b>Gráfico 18-4</b> Detalle efectividad del mantenimiento actual.....	70
<b>Gráfico 19-4</b> Resumen de la autoevaluación de la efectividad del Mantto.....	71
<b>Gráfico 20-4</b> Diagnóstico de organización, personal, relaciones – radar.....	79
<b>Gráfico 21-4</b> Diagnóstico de organización, personal, relaciones – lineal.....	80
<b>Gráfico 22-4</b> Diagnóstico preparación y planificación del trabajo – radar.....	81
<b>Gráfico 23-4</b> Diagnóstico preparación y planificación del trabajo – lineal.....	82
<b>Gráfico 24-4</b> Diagnóstico Ingeniería, inspección, Mantto. preventivo – radar...	83
<b>Gráfico 25-4</b> Diagnóstico Ingeniería, inspección, Mantto. preventivo – lineal...	84

<b>Gráfico 26-4</b>	Diagnóstico compras y almacenes de mantenimiento – radar.....	85
<b>Gráfico 27-4</b>	Diagnóstico compras y almacenes de mantenimiento – lineal....	86
<b>Gráfico 28-4</b>	Diagnóstico contratación – gráfico radar.....	87
<b>Gráfico 29-4</b>	Diagnóstico contratación – gráfico lineal.....	88
<b>Gráfico 30-4</b>	Diagnóstico presupuestos de mantenimiento – gráfico radar.....	89
<b>Gráfico 31-4</b>	Diagnóstico presupuestos de mantenimiento – gráfico lineal.....	90
<b>Gráfico 32-4</b>	Diagnóstico eficiencia – gráfico radar.....	91
<b>Gráfico 33-4</b>	Diagnóstico eficiencia – gráfico lineal.....	92
<b>Gráfico 34-4</b>	Diagnóstico general de las áreas analizadas – gráfico radar.....	93
<b>Gráfico 35-4</b>	Diagnóstico general de las áreas analizadas – gráfico lineal.....	94
<b>Gráfico 1-5</b>	Ubicación del Hospital Básico Baños.....	100
<b>Gráfico 2-5</b>	Gobernanza red pública integral de salud.....	100
<b>Gráfico 3-5</b>	Atención red pública integral de salud.....	101
<b>Gráfico 4-5</b>	Servicios que está planificado mantener un Hospital Básico.....	101
<b>Gráfico 5-5</b>	Carta de servicios según la tipología II nivel.....	102
<b>Gráfico 6-5</b>	Estructura organizacional hospitales básicos.....	102
<b>Gráfico 7-5</b>	Mapa de procesos genérico de un hospital.....	113
<b>Gráfico 8-5</b>	Sistemas de gestión de la calidad y sistemas de gestión del riesgo	114
<b>Gráfico 9-5</b>	Combinación del mantenimiento TPM y RCM.....	122
<b>Gráfico 10-5</b>	¿Cuál es la relación ideal de intervenciones?.....	124
<b>Gráfico 11-5</b>	Ciclo de la calidad modificado.....	125
<b>Gráfico 12-5</b>	Reacción en cadena: nueva visión “GESTIÓN DEL MANTTO”	127
<b>Gráfico 13-5</b>	Estructura organizacional del mantenimiento distrital.....	133
<b>Gráfico 14-5</b>	Estructura funcional de la gestión de mantenimiento distrital....	134
<b>Gráfico 15-5</b>	Estructura organizacional del mantenimiento hospitalario.....	135
<b>Gráfico 16-5</b>	Estructura funcional de la gestión de Mantto. Hospitalario.....	136
<b>Gráfico 17-5</b>	Taxonomía para Distrito 18D03 Salud.....	138
<b>Gráfico 18-5</b>	Lógica RCM - técnica de gestión de fallos.....	141
<b>Gráfico 19-5</b>	Ejemplo lógica RCM - técnica de gestión de fallos .....	142
<b>Gráfico 20-5</b>	Nivel de prioridad establecido bajo 3 criterios.....	143
<b>Gráfico 21-5</b>	Resumen de la autoevaluación de la efectividad del Mantto. Pr.	160
<b>Gráfico 22-5</b>	Comparación del mantenimiento sin y con propuesta.....	160



## RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo la elaboración de un modelo de gestión de mantenimiento en el “Hospital Básico Baños”. Se realizaron auditorías cualitativas, semi-cuantitativas y cuantitativas del mantenimiento, para escenificar la problemática del mantenimiento hospitalario desde varios puntos de vista, determinando el grado de desarrollo del departamento de mantenimiento y su forma de gestionar, para poder determinar puntos de mejora y establecer que acciones son necesarias. Como resultados de esta investigación, se elaboró el proyecto “Modelo de Gestión de Mantenimiento Hospitalario”, estableciendo una nueva designación del área de mantenimiento “Gestión del Mantenimiento e Ingenierías”, se estructuró el Manual de reingeniería de las funciones operativas y administrativas de la gestión de mantenimiento, con alternativas de vinculación de nuevo personal o reubicación de personal existente, Manual de taxonomía de equipos, Manual de jerarquización de equipos, Manual de planificación de mantenimiento con alternativas de mantenimiento a condición utilizando simuladores de pacientes y/o analizadores, prescripciones técnicas para contratos de mantenimiento Outsourcing. El modelo de Gestión de Mantenimiento desarrollado, establece la reestructuración orgánico-funcional del área de mantenimiento, garantizando operatividad con tiempos mínimos de respuesta. Se recomienda que se realicen las modificaciones estructurales, presupuestarias, tecnológicas y operativas, para garantizar la implementación de cualquier camino estratégico de mantenimiento.

**PALABRAS CLAVES:** <HOSPITAL BÁSICO BAÑOS> <BAÑOS [CANTÓN]>  
<TUNGURAHUA [PROVINCIA]> <EQUIPAMIENTO MEDICO>  
<MANTENIMIENTO> <MANTENIMIENTO HOSPITALARIO> <AUDITORIA DE  
MANTENIMIENTO> <GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO>

## **ABSTRACT**

The research aimed to develop a management maintenance model in the “Hospital Básico de Baños”. It conducted Semi-quantitative and qualitative quantitative maintenance audits to stage the problem of hospitable maintenance from several points of view, It determines the degree of development of the maintenance department and its form of manage in order to determine areas for improvement and establish that actions are necessary. As a result of this research, It develops a “Hospitable Maintenance Management Model”, establishing a new maintenance area designation “Maintenance and Engineering Management” It structured a Manual Reengineering of operational functions and administrative management maintenance, with alternative linking new staff or relocation of existing staff, taxonomy equipment Manual, prioritization equipment Manual, Manual of maintenance planning with maintenance condition alternatives by using patient simulators and/or analyzers, technical prescriptions to contracts of maintenance Outsourcing. The model of Maintenance Management developed it establishes the organic functional restructuring of the area maintenance; It guaranteed operation with minimum times. It is recommended that, budgetary, technological and operational structural modifications are made to ensure the implementation of any strategic path of maintenance.

## **CAPÍTULO I**

### **1. EL PROBLEMA**

#### **1.1 Introducción**

La presente investigación para la elaboración de un modelo de gestión de mantenimiento en el Hospital Básico Baños, contribuye a resolver varios problemas que se han venido postergando durante años y que ahora son más evidentes en el nuevo Modelo de Atención Integral de Salud (MAIS).

Además, este documento plantea desde una nueva perspectiva el mantenimiento hospitalario, en primera instancia estableciendo una nueva denominación del área de mantenimiento como “Gestión del Mantenimiento e Ingenierías”, la reestructuración organizacional del departamento, para posteriormente establecer estrategias, políticas, recurso humano, económico, materiales y tecnológico orientadas hacia una verdadera Gestión de Mantenimiento, que garantice la implementación de cualquier herramienta o camino estratégico de mantenimiento (RCM, TQM, TPM, entre otros) que se pretenda aplicar en el hospital. Por lo mismo:

En el Capítulo I de este documento, se hace un diagnóstico de la problemática planteada, estableciendo el objeto de investigación, y se trazan los objetivos a desarrollar. El Capítulo II presenta los antecedentes investigativos y el marco conceptual. El Capítulo III muestra el diseño de la investigación estableciendo el estudio, tipo y métodos que se utilizaron en el desarrollo del trabajo.

En el Capítulo IV se analizan los resultados obtenidos en base a evaluaciones y auditorías cualitativas, semi-cuantitativa y cuantitativas. El Capítulo V plantea la propuesta que faculta la solución de la problemática de la Gestión de Mantenimiento. Por último se presentan las conclusiones y recomendaciones que se obtuvieron en el desarrollo del trabajo, y se presenta en anexos los manuales y documentos derivados de esta investigación.

## **1.2 Problema de investigación**

### ***1.2.1 Planteamiento del problema***

En la actualidad el Gobierno Ecuatoriano está haciendo una gran inversión en el área de la salud con la aportación de recursos humanos (personal médico y administrativo), recursos financieros, tecnológicos, infraestructura y sistemas.

Pero en estos aspectos, no se ha tomado en cuenta al área de mantenimiento y peor aún parámetros de la confiabilidad integral del activo (confiabilidad inherente, confiabilidad de la gestión, gestión de la confiabilidad, confiabilidad en el contexto y confiabilidad humana), siendo este el caso de las nuevas unidades de salud Tipo A y C (Distrito 18D06-Quero), en los cuales los sistemas básicos y tecnológicos fueron diseñados, instalados y puestos en funcionamiento por profesionales de cada área, sin tomar en cuenta en estas instancias factores que faciliten el mantenimiento de los sistemas de bombeo, grupos electrógenos, sistemas de agua caliente, sistemas de gases medicinales, equipos médicos, etc.... Por lo mismo se debe considerar como sistemas poco mantenibles o de baja mantenibilidad.

Además, el escaso apoyo administrativo junto con un órgano estructural vertical que minimiza o prácticamente elimina el accionar de una verdadera Gestión de Mantenimiento, contradice con el nuevo Modelo de Atención Integral de Salud (MAIS), donde si se toma en cuenta las funciones del mantenimiento, mas no aparece una descripción y perfil del puesto de un Analista de Mantenimiento en forma adecuada, sino se le integra en una figura llamada Servicios Institucionales, Transporte y Mantenimiento, estableciendo como perfil profesionales Ingenieros en Administración de Empresas, Comercial o afín al puesto. Al verificar las funciones establecidas para esta figura se puede comprobar que son actividades que corresponden a personal técnico con altos conocimientos en el Área de Mantenimiento.

Como se puede ver, es un problema técnico-administrativo que se ha venido postergando en el transcurso de los años, aun cuando se ha mencionado que la razón de ser de una institución de salud es preservar la vida de la población bajo cualquier circunstancia, para lo cual se debe garantizar su funcionalidad a su máxima capacidad en forma

ininterrumpida, en esto se basa el termino hospital seguro (La OMS/OPS ha solicitado a los Estados Miembros a través de la Resolución CD 45.R8, que adopten la iniciativa de “Hospital Seguro” frente a desastres como una política nacional de reducción de riesgos. Esta iniciativa fue avalada por 168 países, incluido Ecuador en enero de 2005), concepto contradictorio con la realidad presente, en donde actualmente no se puede garantizar un servicio continuo en circunstancias normales, peor aún en momentos críticos después de un fenómeno destructivo de origen natural, siendo el caso del Hospital Básico Baños y los efectos del proceso eruptivo del volcán Tungurahua. He aquí la importancia de contar con personal preparado en el área de mantenimiento para las etapas de diseño, instalación, puesta en funcionamiento y más aún en la explotación de los sistemas y equipos.

Por lo mencionado, se puede apreciar que en las unidades de salud nuevas no se ha avanzado en el proceso de mejora de la Gestión del Mantenimiento Hospitalario, y peor aún en la unidades de salud que prestan varios años de servicio a la comunidad, como es el caso del Hospital Baños, donde se sigue manteniendo una estructura organizacional y funcional del área de mantenimiento en forma deficiente, con poco personal de mantenimiento y sin la intervención del mismo en la toma de decisiones de las estrategias de confiabilidad integral de los activos.

Además, se sigue priorizando el mantenimiento correctivo, como en el caso de los equipos biomédicos, para los cuales no se cuenta con equipamiento que ayuden a determinar el correcto funcionamiento de los mismos, no se mantiene stock de repuestos (empaques, mangueras, piezas de mano, etc...) para los equipos odontológicos que son indispensables para realizar las tareas de mantenimiento preventivo, o en el caso de los equipos de laboratorio que requieren con cierta frecuencia la calibración de los parámetros de funcionamiento para obtener resultados de los exámenes en forma adecuada, y así se puede seguir enumerando.

Del mismo modo, es necesario como departamento de mantenimiento hacer una autoevaluación, que por dar solución día tras día a los problemas existentes de funcionalidad de varios equipos, se ha dejado de lado el realizar controles o evaluaciones de los cuatro tipos de confiabilidad inmersos en cada activo como son: Confiabilidad por el diseño del activo, confiabilidad de la gestión, confiabilidad en el contexto y

confiabilidad humana, este último afectando en buena parte a cada servicio que brinda el hospital.

En definitiva, mientras en la unidad hospitalaria no se instituya una estructura organizacional que establezca estrategias, políticas, recurso humano, económico, materiales y tecnológico orientadas hacia una verdadera Gestión de Mantenimiento, nunca se podrá garantizar que soporte alguna herramienta o camino estratégico de mantenimiento (RCM, TQM, TPM, ACR, 6 SIGMA, GMAC, entre otros) que se pretenda aplicar en el hospital, así lo dicta la experiencia de varios años de aplicar “mantenimiento preventivo”, sin obtener buenos resultados, llegando al punto de tener interrupciones en servicios de diagnóstico y tratamiento, provocando que el sistema sanitario no sea confiable, perdiendo calidad y competitividad en el servicio. Aun así las autoridades de la institución siguen pensando que se está entregando un servicio con calidad.

### ***1.2.2 Formulación del problema***

¿Al no existir un Modelo de Gestión de Mantenimiento en el Hospital Básico Baños no se podrá contribuir a garantizar la calidad y seguridad de la atención de los pacientes?

### ***1.2.3 Sistematización del problema***

- ¿En qué medida el Mantenimiento actual del Hospital Básico Baños ha podido eliminar accidentes, averías y diagnósticos erróneos a través del contexto operacional?
- ¿Qué modelo organizativo de la gestión de mantenimiento en el Hospital Básico Baños puede maximizar la eficiencia y calidad de los servicios?
- ¿Existe algún sistema de educación para el personal que opera las tecnologías sanitarias para prevenir accidentes, impedir diagnósticos erróneos, mantener en óptimas condiciones y evitar averías en todo el ciclo de operación de estas tecnologías?
- ¿En qué medida la actual estrategia de mantenimiento toma en cuenta parámetros de la confiabilidad integral del activo (confiabilidad inherente, confiabilidad de la

gestión, gestión de la confiabilidad, confiabilidad en el contexto y confiabilidad humana)?

### **1.3 Justificación de la investigación**

La investigación a realizar tiene como objeto elaborar un Modelo de Gestión de Mantenimiento en el Hospital Básico Baños que contribuya a garantizar la calidad y seguridad en la atención de los pacientes.

En este contexto, el estado financia los servicios de salud y es el mayor interesado en que éstos sean brindados con calidad y seguridad, pero la falta de control y evaluación de estos dos atributos en los servicios de salud se refleja a la larga en la disminución de las posibilidades reales para brindar todos los servicios médicos, con las implicaciones sociales y económicas que esto conlleva.

La calidad y seguridad son nociones abstractas, conceptos basados en un conjunto complejo de acciones, comportamientos y variables en las que están inmiscuidas la parte humana, técnica, tecnológica y del entorno, en el que el paciente es el eje central, siendo necesario conocer sus necesidades y expectativas.

Asimismo, es preciso mantener la estructura, los procesos internos, equipamiento médico, infraestructura y los resultados dentro de estándares aceptados internacionalmente por la OPS-OMS, para lo cual se requiere la aplicación de la ciencia y tecnología médicas (equipamiento e infraestructura) en una forma que maximice los beneficios para la salud del paciente sin aumentar sus riesgos, con la participación y la capacitación de todo el personal de la institución, y por supuesto la asignación de un presupuesto.

En este sentido, esta investigación surge como respuesta a las políticas de mantenimiento que se han venido aplicando en los hospitales del Ministerio de Salud Pública y en especial en el Hospital Básico Baños (segundo nivel de atención y tercero de criticidad), en donde se ha generalizado la utilización de estrategias mal llamadas de mantenimiento preventivo, en el mejor de los casos, pero manteniéndose siempre en mayor porcentaje un mantenimiento correctivo, no logrando conservar sin averías la operación del sistema sanitario, causando retrasos, pérdidas y costos innecesarios.

También, la desarticulación técnico-administrativo que se presenta en la organización hospitalaria del Ministerio de Salud Pública ha producido que por varios años se mantenga una figura “simbólica” del Área de Mantenimiento, sin que este refleje su verdadero accionar, el mismo que ha ido decayendo año tras año, lo que ha agravado la situación del departamento de mantenimiento, donde no existe la cantidad de talento humano acorde a la realidad actual, un mínimo presupuesto que no cubre ni para el más elemental stock de repuestos necesarios para los equipos críticos, y peor aún equipamiento para mantenimiento a condición (preventivo y/o predictivo).

Sin lugar a duda, de por si las tecnologías sanitarias son críticas por su contexto operacional, pero esta condición se torna cada vez más preocupante, donde se ha priorizado realizar tareas de mantenimiento correctivo y no tareas proactivas, siempre con la consigna de que por la falta de presupuesto no se puede planificar, adquirir repuestos y peor aún dotar de mayor cantidad de personal técnico.

Pero esta situación puede causar mayores efectos negativos si se la sigue manteniendo, llegando al punto de tener que suspender el servicio por la falta de garantías en el funcionamiento de estos equipos.

Se puede apreciar que aquí radica la importancia de esta investigación y se justifica plenamente, porque si no se cuenta con una verdadera Gestión de Mantenimiento, las tecnologías sanitarias que son esenciales para la prevención, el diagnóstico, la rehabilitación de los pacientes, el tratamiento de enfermedades y dolencias, no serán fiables, tampoco se certificará que el equipo sea seguro tanto para los pacientes como para quienes los manejan, peor aún se podría garantizar que estos activos estarán disponibles cuando se los necesite, porque no se lograría reducir la frecuencia de fallas.

Del mismo modo, al no existir una planificación y programación eficaz de mantenimiento, no se podrá definir los recursos humanos, financieros y materiales necesarios para una adecuada ejecución de las actividades de mantenimiento, por lo mismo no se podría prolongar la vida útil de los equipo y de ninguna manera se lograría minimizar los costos relacionados con su posesión.



Actualmente existe una mayor dependencia por parte del personal médico y administrativo del ambiente hospitalario en el empleo de los equipos biomédicos, equipos de apoyo y sistemas que tiene incorporado la unidad de salud.

Todo esto ha generado la necesidad de mejorar la Gestión del Mantenimiento Hospitalario como una herramienta vital para la práctica efectiva de la medicina, creando un sistema corporativo que maximice la eficiencia de toda la cadena del sistema sanitario y estableciendo un sistema que prevenga pérdidas de atención en salud en todas las áreas de la institución. Esto incluiría “cero accidentes, cero diagnósticos erróneos y cero averías” en todos los sistemas y equipos médicos, lo que representará ahorro económico para la institución.

Además, las pocas investigaciones que se han realizado sobre mantenimiento hospitalario, se han enfocado más en las técnicas de mantenimiento (disponibilidad de equipos, planes de mantenimiento, entre otras), sin ver el impacto de la gestión de mantenimiento en el servicio que brinda la institución.

## **1.4      Objetivos**

### ***1.4.1    Objetivo general***

Elaborar un Modelo de Gestión de Mantenimiento en el Hospital Básico Baños.

### ***1.4.2    Objetivos específicos***

- Evaluar la gestión del mantenimiento actual en el Hospital Básico Baños
- Determinar el proceso de desarrollo estratégico de la Gestión de Mantenimiento que maximice la eficiencia y calidad de los servicios
- Plantear los fundamentos del Mantenimiento Productivo Total (TPM) como modelo organizativo de la Gestión de Mantenimiento
- Aplicar los criterios del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) para establecer las políticas de mantenimiento de las tecnologías sanitarias

## **1.5 Hipótesis**

Un Modelo de Gestión de Mantenimiento contribuye a garantizar la calidad y seguridad de la atención de los pacientes.

### ***1.5.1 Señalamiento de variables de la hipótesis***

**Variable independiente:** Modelo de Gestión de Mantenimiento

**Variable dependiente:** Calidad y seguridad de la atención

## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO DE REFERENCIA**

#### **2.1 Antecedentes investigativos**

- La gestión de calidad en los servicios de salud es necesario un enfoque de la gestión en el que el cliente o paciente es el eje central, es necesario conocer sus necesidades y expectativas. Asimismo, es necesario mantener la estructura, los procesos internos, equipamiento médico, infraestructura y los resultados dentro de estándares aceptados internacionalmente. (Arakaki, 2001, p. 75-77)
- En la investigación “Indicadores de calidad y eficiencia de los servicios hospitalarios” se menciona que la definición de buena calidad de los servicios de salud es difícil y ha sido objeto de muchos acercamientos. Desde el punto de vista de los gestores o administradores de la atención médica, la calidad con que se brinda un servicio de salud no puede separarse de la eficiencia puesto que si no se tienen en cuenta el ahorro necesario de los recursos disponibles, el alcance de los servicios será menor que el supuestamente posible. La medición de la calidad y la eficiencia de un servicio de salud es una tarea de complejidad intrínseca ya que a la medición de conceptos abstractos se añade la variedad de intereses que pueden influir en las evaluaciones subsecuentes. (Jiménez, 2004, p. 30)

Desde el punto de vista del paciente, para algunos una consulta médica de buena calidad debe ser breve y dirigirse directamente al punto problemático, mientras que para otros la entrevista médica sólo será satisfactoria si el médico destina una buena parte de su tiempo a oír los pormenores de la naturaleza, historia y características de los síntomas que aquejan al paciente.

Desde el punto de vista del médico (como exponente principal del proveedor de salud) tampoco existe un patrón estrictamente uniforme de lo que puede considerarse atención médica de buena calidad. Se acepta, por lo menos, que ésta tiene una relación con el

estado del conocimiento actual y el empleo de la tecnología correspondiente. Si un médico utiliza un procedimiento anticuado para tratar una dolencia, no podrá decirse que está brindando atención médica de calidad. (Jiménez, 2004, p. 30)

Tampoco podrá afirmarse esto si procede a indicarle a un paciente una prueba diagnóstica o un tratamiento que no es el reconocido (digamos que por la “comunidad médica”) para la supuesta enfermedad, ni siquiera si el paciente está complacido con el procedimiento empleado. Las tendencias más modernas de la atención sanitaria (la llamada “Medicina Basada en la Evidencia”) abogan por que las prácticas médicas estén profundamente basadas en la evidencia científica de que realmente son las idóneas para cada caso. Sin embargo, muchos alegan que la práctica de una medicina totalmente basada en la evidencia científica podría conducir a una deshumanización de la relación médico paciente, algo que tampoco debería considerarse deseable. Desde el punto de vista de los gestores o administradores de la atención médica, la calidad con que se brinda un servicio de salud no puede separarse de la eficiencia puesto que si no se tienen en cuenta el ahorro necesario de los recursos disponibles, el alcance de los servicios será menor que el supuestamente posible. (Jiménez, A)

Ninguno de los enfoques deberá desdeñarse puesto que si bien los médicos pueden tener la razón mejor fundamentada, los administradores disponen de los recursos y los enfermos, receptores de la atención, deberán aceptarla conscientemente para que surta el efecto esperado. Sólo el balance apropiado de intereses y concepciones dará lugar a la calidad óptima que, en buena lid, todos deseamos.

- La Organización Mundial de la Salud menciona que los equipos biomédicos son elementos con un efecto directo sobre la vida humana. Por lo tanto, es necesario una inversión considerable con altos costos de mantenimiento. Además, es de suma importancia contar con una adecuada planificación y programación del mantenimiento, para que los equipos biomédicos de las unidades de salud sean confiables y estén disponibles cuando el paciente lo requiera. Además, se estaría prolongando la vida útil de los equipos y reduciendo los costos relacionados con su funcionamiento. Una adecuada planificación y programación del mantenimiento de los equipos biomédicos, establecerá los recursos humanos, financieros y materiales

necesarios para ejecutar apropiadamente las actividades de mantenimiento, para garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos. (OMS, 2012, p. 2)

- La moderna gestión del mantenimiento incluye todas aquellas actividades destinadas a determinar objetivos y prioridades de mantenimiento, las estrategias y las responsabilidades. Todo ello facilita la planificación, programación y control de la ejecución del mantenimiento, buscando siempre una mejora continua y teniendo en cuenta aspectos económicos relevantes para la organización. (EN13306, 2001).
- Una adecuada gestión del mantenimiento, teniendo en cuenta el ciclo de vida de cada activo físico, debe cumplir con los objetivos de reducir los costos globales de la actividad productiva, asegurar el buen funcionamiento de los equipos y sus funciones, disminuir al máximo los riesgos para las personas y los efectos negativos sobre el medio ambiente, generando, además, procesos y actividades que soporten los objetivos mencionados. Por todo ello, la gestión del mantenimiento se transforma en un poderoso factor de competitividad cuya importancia en el ámbito empresarial crece día a día.” (Viveros, 2013, p. 125-138)
- Los problemas de Mantenimiento según los Ingenieros y Técnicos del Fondo Nacional Hospitalario en Bogotá, refleja la realidad de la gestión de mantenimiento hospitalario de América Latina y en particular del Ecuador donde el mantenimiento hospitalario es limitado en especial en las unidades de primer nivel de atención (Centros de Salud) y de segundo nivel (Hospitales Básicos), siendo estos en la actualidad la puerta de entrada de la mayor cantidad de pacientes hacia los servicios de salud. (SIME, 1995, <http://www.minsa.gob.pe/dgiem/cendoc/pdfs/Gerencia%20Mantenimiento.pdf>) Por lo mismo son en estas unidades donde es más evidente problemas como:
  - No hay Organización del Mantenimiento.
  - No existen herramientas adecuadas.
  - No hay Presupuesto para Mantenimiento.
  - Bajos salarios para técnicos en Mantenimiento.
  - Número de personal insuficiente para las actividades de Mantenimiento.
  - Los Jefes de Mantenimiento no realizan labores gerenciales.
  - No existe documentación Técnica de los equipos.

- No existe un sistema de capacitación continua para el personal técnico.
- No existe historia de equipos ni estadística de fallas.
- No se utiliza asesoría disponible para Mantenimiento.
- Directores no colaboran por no tener permanencia en el cargo.

En este sentido, mientras se siga manteniendo este esquema donde no se mejore la estructura organizacional, no se dote de los recursos (humanos, tecnológicos, materiales, entre otros) y presupuesto necesario para la disponibilidad de los equipos y sistemas, siempre habrá falencias en los servicios que se prestan en estas unidades de salud, con los correspondientes problemas de baja cobertura de los servicios, servicios inadecuados, problemas en los procedimientos de diagnósticos, tratamiento y seguimiento de los pacientes, sin dejar de lado la posibilidad de muerte de pacientes por la inoportuna atención.

- En el artículo escrito por Adolfo Crespo presenta un modelo avanzado para la gestión del mantenimiento de sistemas de producción complejos, donde menciona que la moderna gestión de mantenimiento incluye todas aquellas actividades de gestión que determinan los objetivos o prioridades de mantenimiento (que se definen como las metas asignadas y aceptadas por la dirección del departamento de mantenimiento), las estrategias (definidas como los métodos de gestión que se utilizan para conseguir esas metas u objetivos), y las responsabilidades en la gestión. (Crespo, 2008, p. 25-31)

Lo anterior permitirá luego, en el día a día, implementar estas estrategias planificando, programando y controlando la ejecución del mantenimiento para su realización y mejora, teniendo siempre en cuenta aquellos aspectos económicos relevantes para la organización. Además, establece que para la gestión eficaz y eficiente del mantenimiento, es posible conseguir los anteriores puntos entendiendo bien los dos siguientes aspectos: El proceso de gestión de mantenimiento, tiene un curso de acción, es decir una serie de pasos a seguir y; el marco general de referencia para la gestión, es decir la estructura básica de soporte constituida por una serie de herramientas que conforman un sistema básico, que es necesario para una gestión avanzada del mantenimiento. (Crespo, 2008, p. 25-31)

- La investigación realizada sobre una propuesta de un Modelo de Gestión de Mantenimiento y sus Principales Herramientas de Apoyo, establece que el desarrollo e implementación de un modelo real y factible para la gestión global del mantenimiento se ha convertido en un tema de investigación y discusión fundamental para alcanzar un buen desempeño en la gestión de mantenimiento, cuyos objetivos están alineados al cumplimiento de los objetivos de la empresa. La moderna gestión del mantenimiento incluye todas aquellas actividades destinadas a determinar objetivos y prioridades de mantenimiento, las estrategias y las responsabilidades. Todo ello facilita la planificación, programación y control de la ejecución del mantenimiento, buscando siempre una mejora continua y teniendo en cuenta aspectos económicos relevantes para la organización. Una adecuada gestión del mantenimiento, teniendo en cuenta el ciclo de vida de cada activo físico, debe cumplir con los objetivos de reducir los costos globales de la actividad productiva, asegurar el buen funcionamiento de los equipos y sus funciones, disminuir al máximo los riesgos para las personas y los efectos negativos sobre el medio ambiente, generando, además, procesos y actividades que soporten los objetivos mencionados. Por todo ello, la gestión del mantenimiento se transforma en un poderoso factor de competitividad cuya importancia en el ámbito empresarial crece día a día. Es por esta razón que existe la necesidad de conceptualizar y de entender los procesos mínimos necesarios para desarrollar una correcta gestión de mantenimiento en una organización. Además, se explica en detalle el objetivo y agregación de valor de cada una de las etapas propuestas, especificando el uso de herramientas de gestión que soportan y aterrizan en términos operativos la conceptualización y función de cada etapa. (Pablo Viveros, Raúl Stegmaier, 2013, p. 125-138),

Además, menciona que el escenario actual de las organizaciones con alta dotación de activos indica que las necesidades de mantenimiento han ido aumentando durante los últimos años, por lo cual se estima conveniente que la evaluación de estrategias de mantenimiento, la selección de tareas y por ende la gestión global del mantenimiento en la organización se deba manejar de manera formal y responsable, dejando de lado la improvisación y aleatoriedades.

Los objetivos de la unidad encargada de realizar la gestión del mantenimiento se determinarán y serán dependientes del plan estratégico y de negocio de la organización.

Las estrategias de mantenimiento deben estar siempre alineadas con los planes de negocio de la empresa ya que de esto depende la consecución de los objetivos del mantenimiento y, también, los del propio plan de negocio de la organización, en un marco de mejora continua.

También se debe contar con herramientas que ayuden en la toma de decisiones lógicas de gestión y optimización de una manera real y continua en todos los procesos que tienen que ver con la planificación, programación y ejecución del mantenimiento, teniendo en cuenta el contexto operacional y contemplando todas las restricciones que pueden afectar a la eficiencia y/o eficacia de la gestión del mantenimiento.

## **2.2 Marco Conceptual**

- **Calidad en salud**

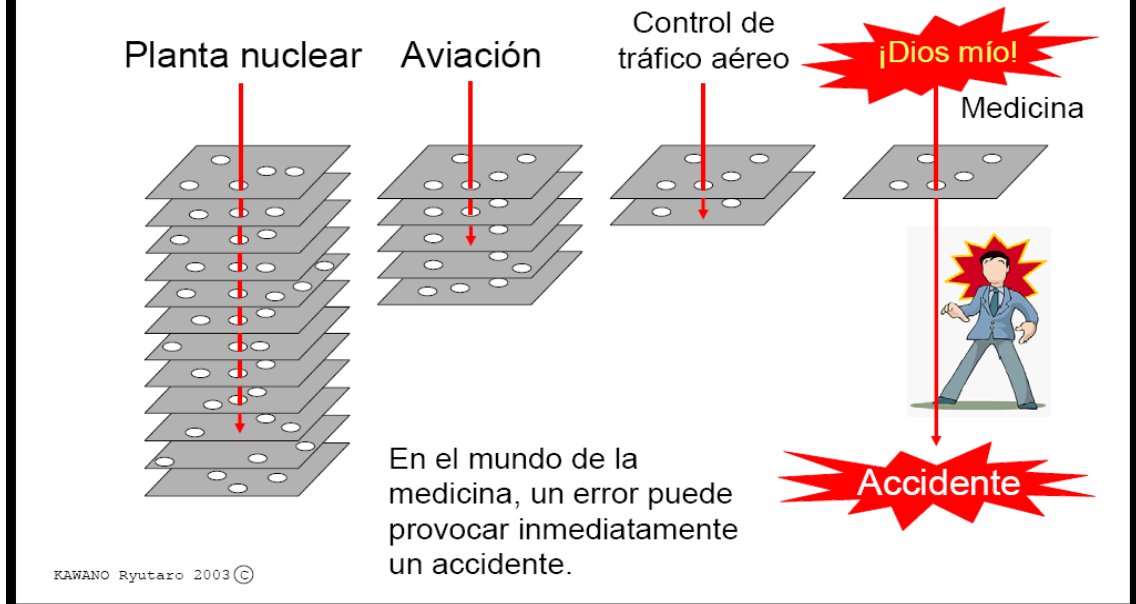
En el documento presentado por Miguel Orozco en el Curso Internacional de Desarrollo de Sistemas de Salud menciona que la calidad de la atención consiste en la aplicación de la ciencia y tecnología médicas en una forma que maximice sus beneficios para la salud sin aumentar en forma proporcional sus riesgos. (Orozco, 2009, p.1-50)

Por consiguiente, el grado de calidad es la medida en que se espera que la atención suministrada logre el equilibrio más favorable de riesgos y beneficios. Es decir

- Hacer lo correcto, en forma correcta
- A tiempo, todo el tiempo
- Desde la primera vez
- Mejorando siempre
- Innovando siempre y
- Siempre satisfaciendo a nuestros clientes



## Protección multiestructural



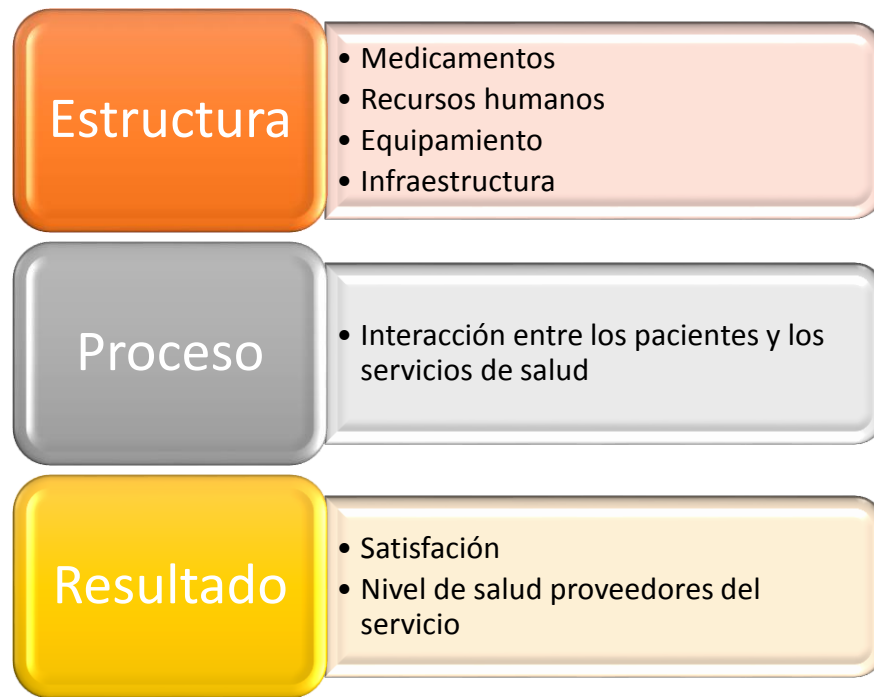
**Gráfico 1-2. Protección Multiestructural**

Fuente: (Orozco, 2009)

La medición de la calidad y la eficiencia de un servicio de salud es una tarea de complejidad intrínseca ya que a la medición de conceptos abstractos se añade la variedad de intereses que pueden influir en las evaluaciones subsecuentes.

Calidad y eficiencia son nociones abstractas, la necesidad de medirlas es obvia pero es siempre un desafío debido en parte a que los indicadores deben separar la parte de ellos que se debe a las características de los pacientes, de la que se relaciona con la atención prestada.

La atención hospitalaria juega un papel preponderante en la atención sanitaria; tiene un alto significado social, pues los hospitales albergan a las personas con los problemas de salud más serios y son los centros más costosos del sistema de salud por la atención especializada y tecnológicamente avanzada que deben brindar, además del servicio hotelero que lógicamente ofrecen. (Jiménez, 2004, p. 30)



**Gráfico 2-2.** Factores que Influyen en la Calidad en Salud

Fuente: (Zurita, 1999)

Según Donabedian la evaluación en atención sanitaria debe basarse en la tríada estructura, proceso y resultados:

- La **estructura** incluye los soportes físicos, económicos, de personal, de formación, organización, etc., destinados a la atención de salud, incluyendo los conocimientos existentes y las capacidades y habilidades del personal.
- Los **procesos** se refieren a toda actividad en la que interactúan los pacientes y los servicios de la unidad de salud. El impacto de estas actividades sobre la salud de los pacientes son los resultados.
- Los **Resultados** se definen como los cambios, sean estos favorables o no, en el estado de salud de las personas, grupos o comunidades, que son atribuidos a la atención sanitaria.

- **Ingeniería y gestión de mantenimiento**

El concepto base que da lugar a la ingeniería de mantenimiento es la mejora continua del proceso de gestión del mantenimiento mediante la incorporación de conocimiento, inteligencia y análisis que sirvan de apoyo a la toma de decisiones en el área del

mantenimiento, orientadas a favorecer el resultado económico y operacional global. La ingeniería de mantenimiento permite, a partir del análisis y modelado de los resultados obtenidos en la ejecución de las operaciones de mantenimiento, renovar continua y justificadamente la estrategia y, por consiguiente, la programación y planificación de actividades para garantizar la producción y resultados económicos al mínimo costo global. (Pablo Viveros, Raúl Stegmaier, 2013, p. 125-138)

También permite la adecuada selección de nuevos equipos con mínimos costos globales en función de su ciclo de vida y seguridad de funcionamiento (costo de ineficiencia o costo de oportunidad por pérdida de producción). La gestión del mantenimiento no es un proceso aislado, sino que es un sistema linealmente dependiente de factores propiamente ligados a la gestión del mantenimiento, así como de factores internos y externos a la organización. De hecho, la situación más deseable es la completa integración de la gestión del mantenimiento dentro del sistema. (Pablo Viveros, Raúl Stegmaier, A)

En base a la Norma ISO 9001-2008 y características reales de las unidades de mantenimiento se puede establecer un diagrama reconocido como ciclo de trabajo de mantenimiento. De este modo, se distinguen claramente varios aspectos que deben ser considerados al momento de elaborar e implementar un modelo de gestión del mantenimiento. Un buen modelo de gestión de mantenimiento contiene el Ciclo Habitual de Mantenimiento o bien ciclo de trabajo estándar, manteniendo una secuencia lógica del proceso táctico-operativo de las actividades de mantenimiento, las cuales son: planificación, programación, asignación de tareas/trabajo y la ejecución correspondiente.

Un modelo avanzado o definido como Ciclo de Mejoramiento Continuo, agrega al ciclo habitual dos nuevas actividades, el proceso de análisis de lo ya ejecutado para la búsqueda respectiva de oportunidades de mejora (ej.: modificar el plan de mantenimiento) y el proceso de identificación de tareas necesarias para implementar la mejoras definidas anteriormente. Evidentemente, dependiendo del nivel de emergencia con que se requiera implementar la mejora, existirá la posibilidad de hacer un salto directamente al proceso de asignación de trabajo. Un modelo de gestión del mantenimiento debe ser eficaz, eficiente y oportuno, es decir, debe estar alineado con los objetivos impuestos en base a las necesidades de la empresa, minimizando los costos indirectos de mantenimiento (asociados con las pérdidas de producción).

A su vez, debe ser capaz de operar, producir y lograr los objetivos con el mínimo costo (minimizando los costes directos de mantenimiento), generando a su vez actividades que permitan mejorar los indicadores claves del proceso de mantenimiento, asociados a mantenibilidad y confiabilidad. Además, para generar un modelo de mantenimiento robusto y eficaz se deben considerar factores relacionados con la disponibilidad de recursos y su respectiva gestión.

- **Un modelo práctico y avanzado del proceso de gestión de mantenimiento.**

Aquí se concreta de forma sencilla y práctica el proceso de gestión de mantenimiento, aplicando los conceptos establecidos, se propone un modelo genérico que tiene en cuenta e integra muchos de los modelos encontrados en la literatura hasta la fecha, o de los empleados en la práctica en empresas de amplia tradición y excelencia en este campo. (Crespo, 2008, p. 25-31)



**Gráfico 3-2.** Modelo del proceso de Gestión del Mantenimiento

**Fuente:** (Crespo, 2008)

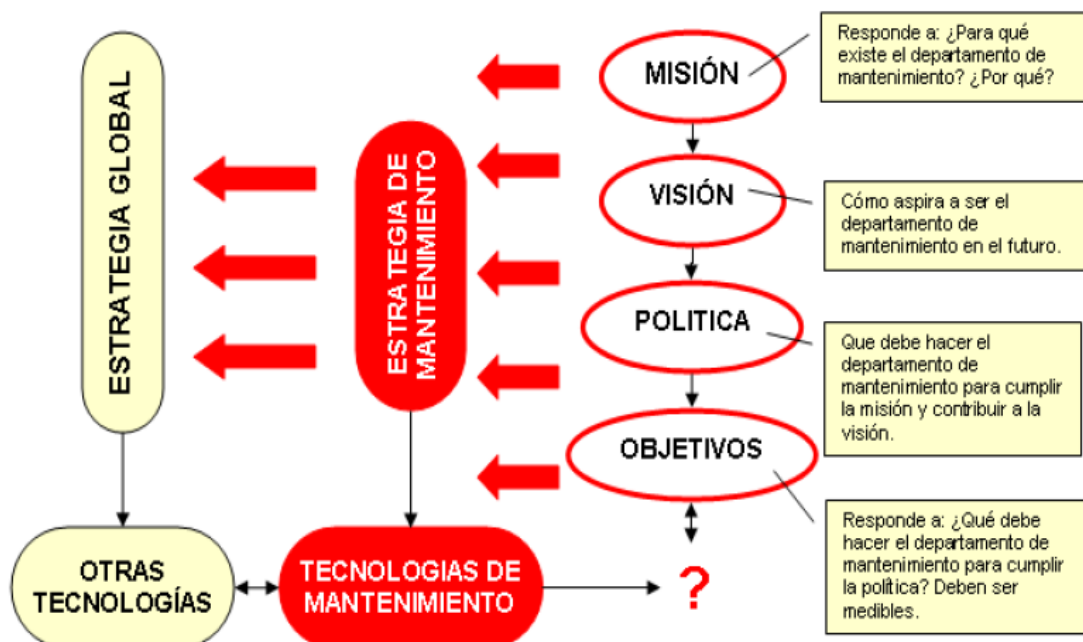
El modelo está compuesto por ocho bloques, que distinguen y caracterizan acciones concretas a seguir en los diferentes pasos del proceso de gestión de mantenimiento. Es un modelo dinámico, secuencial y en bucle cerrado que intenta caracterizar de forma precisa

el curso de acciones a llevar a cabo en este proceso de gestión para asegurar la eficiencia, eficacia y mejora continua del mismo. (Crespo, 2008, p. 25-31)

Los primeros tres bloques condicionan la eficacia de la gestión, los siguientes bloques aseguran la mejora continua y la eficiencia de la misma, de la siguiente forma: Los bloques 4 y 5 incluyen acciones para la planificación y programación del mantenimiento, incluyendo por supuesto la planificación de la capacidad del departamento de mantenimiento. Los bloques 6 y 7 están dedicados a la evaluación y control del mantenimiento y del coste de los activos a lo largo de su ciclo de vida. Finalmente el bloque 8 se centra en acciones para asegurar la mejora continua de la gestión.

- **Modelo del proceso de desarrollo estratégico**

La estrategia de mantenimiento de una organización es un proceso caracterizado por la búsqueda de la expresión más clara y exacta posible del sentido, la proyección y la actuación del proceso de mantenimiento dentro de la empresa. (Sexto, 2015, p. 5)



**Gráfico 4-2. Estrategia y Táctica**

Fuente: (Sexto, 2015)

Para lo cual se tiene que:

- **Especificar misión, valores y visión.-** Declarar líneas guías generales acerca del alcance y la conducta de la empresa
  - **Efectuar el análisis estratégico.-** Análisis estructurado sobre eventos, contexto, fuerzas y experiencias que influyen en la estrategia y la modifican
  - **Formular la estrategia.-** Definir dónde y cómo competirá la empresa
- 
- **Auditoría de gestión de mantenimiento**

Cuando se plantea la pregunta: ¿es adecuada la gestión del mantenimiento?, la respuesta puede ser SI, NO o REGULAR. Pero cualquiera de estas respuestas siempre será insatisfactoria, porque existen puntos intermedios de respuesta entre cada una de ellas, y porque no brindan mayor información sobre qué cosas habría que cambiar para mejorar la gestión del mantenimiento. Pero si en verdad, se quiere conocerse si la gestión del mantenimiento que se está llevando es la mejor posible, es necesario realizar una auditoría de gestión de mantenimiento, comparando la situación actual con un modelo ideal o promedio, y definir qué cosas separan la realidad de ese modelo. (García S. , 2009, p. 7-8)

Para conseguir el modelo ideal o promedio, se debe desmenuzar este objetivo en pequeñas metas menores, tales como:

- Mano de obra en la cantidad adecuada y con un nivel óptimo de organización.
- Mano de obra cualificada para llevar a cabo las actividades de mantenimiento
- Alto rendimiento de la mano de obra
- Disponibilidad de materiales y herramientas
- Alta calidad de los materiales
- Equilibrio en costos de materiales y repuestos
- Métodos de trabajo más apropiados para realizar las actividades de mantenimiento
- Fiabilidad en las actividades de reparación.
- Que las averías o intervenciones programadas no afecten la Producción, es decir no afecten a los clientes (externos o internos)
- Información disponible y confiable, sobre la evolución de la gestión del mantenimiento, para poder tomar decisiones.

Por lo mencionado, se puede decir que la auditoría de mantenimiento no es otra cosa que evaluar cómo se gestiona cada uno de los puntos indicados anteriormente. Lo que se persigue al realizar una auditoría, no es cuestionar, ni juzgar la forma de trabajo del responsable de mantenimiento: es saber en qué estado se encuentra el departamento de mantenimiento en un momento determinado, es identificar acciones y puntos de mejora.

Pero se debe diferenciar las auditorías técnicas de las auditorías de gestión. Las dos estudian el mantenimiento que se hace en la empresa, pero desde ópticas muy diferentes: las auditorías técnicas determinan el estado de una instalación, mientras que las auditorías de gestión determinan el grado de excelencia de un departamento de mantenimiento y de su forma de gestionar.

- **Selección de áreas funcionales y criterios a evaluar**

Las áreas funcionales y criterios a evaluar están en relación a la organización, personal, ingeniería, preparación, planificación, aprovisionamiento, contratación, presupuesto y eficiencia. (Sexto, 2014, p. 1-82)

- Organización general del mantenimiento.
  - Política general y directrices de Mantenimiento.
  - Organigrama del Mantenimiento.
  - Definición de Funciones.
  - Efectivos humanos y su distribución.
  - Nivel de informatización.
  - Medios técnicos disponibles.
  - Nivel de información.
- Personal.
  - Calificación del personal técnico.
  - Calificación de los mandos intermedios.
  - Calificación de los operarios.
  - Planes de formación y reciclaje.
  - Motivación.
  - Comunicación.

- Relaciones.
  - Ingeniería. Mantenimiento preventivo. Inspección.
    - Diseño y montaje de las instalaciones existentes.
    - Documentación técnica disponible.
    - Historial de equipos.
    - Análisis de averías y programas de mejoras.
    - Plan y gamas de Mantenimiento Preventivo e Inspección.
    - Engrase.
    - Dotación de medios para Mantenimiento e Inspección.
    - Inspecciones reglamentarias.
    - Informatización técnica.
  - Preparación y planificación.
    - Sistemática órdenes de trabajo.
    - Establecimiento de prioridades OT'S.
    - Análisis métodos de trabajo y evaluación OT'S (Materiales, recursos humanos, calidades, costos).
    - Planificación OT'S. Estimación de fechas de finalización.
    - Establecimiento de programas.
    - Coordinación de especialidades.
    - Medidas de seguridad.
    - Proporción de trabajos preparados.
    - Recepción de trabajos terminados, pruebas, etc.
  - Almacenes y aprovisionamiento.
    - Locales. Disposición física de materiales. Localización.
    - Codificación.
    - Estandarización de repuestos.
    - Sistemática de la gestión de compras.
    - Recepción de materiales.
    - Evaluación de proveedores.
    - Evolución porcentajes pedidos urgentes.
    - Documentación existencias, máximos y mínimos actualizados.



- Medios informáticos.
- Programa de recuperación.
  
- Contratación del mantenimiento.
  - Política de contratación.
  - Nivel de contratación.
  - Sistematización de contratos (Administración, precio cerrado, etc.).
  - Especificaciones técnicas.
  - Selección de contratistas.
  - Organización del trabajo de los contratistas.
  - Medios de trabajo de los contratistas (Materiales y humanos).
  - Supervisión de contratistas (Calidad, Seguridad, Plazos, etc.).
  
- Presupuestos de mantenimiento. Control de costos.
  - Preparación del presupuesto anual de Mantenimiento.
  - Definición de tipos de Mantenimiento. Tratamiento contable (Cierre de quincena y mensual).
  - Medios informáticos.
  - Documentación disponible (idoneidad, puntualidad, nivel, etc.).
  - Control analítico de costes.
  - Existencia y evaluación de índices económicos.
  
- Eficiencia. Productividad.
  - Existencia y evaluación de índices. Fiabilidad de los mismos.
  - Calidad general de los trabajos.
  - Absentismo.
  - Accidentabilidad.
  - Estado de las instalaciones (Orden, limpieza, averías, etc.).
  - Cumplimiento de plazos.
  - Duración de los trabajos. Rendimiento de la mano de obra.
  - Costos de trabajos.
  - Cumplimientos presupuestos.
  - Satisfacción de usuarios.

- **La importancia del plan de mantenimiento**

La confiabilidad integral de una planta industrial depende, en primer lugar, de su diseño y de la calidad de su montaje. En segundo lugar depende de la formación y buenas costumbres del personal que opera las instalaciones. Y en último lugar, depende del mantenimiento que se realice.

Si el mantenimiento es básicamente reactivo, atendiendo los problemas cuando se ha producido la falla, puede ser posible que a corto plazo esta política sea rentable. Pero si se emplea una política de mantenimiento preventivo, se estaría interviniendo antes de que suceda la falla. Se debe tener en cuenta que si se realiza un buen mantenimiento preventivo, el equipo o sistema siempre estará disponible.

Si no se realiza ningún mantenimiento o es en forma inadecuada, el equipo ira mermando su capacidad funcional, y puede llegar un momento en el que la capacidad funcional, se haya agotado por completo, siendo más rentable adquirir un equipo nuevo o incluso construir una planta nueva, que realizar todas las reparaciones que van surgiendo. (García S. , 2009, p. 7-8)

Se debe tener en cuenta que lo que se haga o se deje de hacer en mantenimiento, no presenta consecuencias de manera inmediata, sino que las consecuencias de las acciones que se toman salen a la luz con seis meses o con un año de retraso. Es decir, en el presente se disfruta de los aciertos de ayer, o se pagan los errores.

Lo ideal para diseñar un buen mantenimiento planificado que consiga una alta disponibilidad y confiabilidad, es durante la construcción de la planta. Cuando la construcción ha finalizado y la planta es entregada al propietario para su explotación, el mantenimiento debe estar ya diseñado, es decir planificado y programado, y se pondrá en marcha desde el primer día que la planta entra en operación.

No aprovechar esta oportunidad significa renunciar a que la mayor parte del mantenimiento sea planificado, y caer en el error de que sean las averías las que dirijan la actividad del área de mantenimiento.

El prestar mucha importancia al mantenimiento de los equipos llamados principales, y no preocuparse de los equipos adicionales o auxiliares. Es otro grave error, pues elementos “simples” como un motocompresor de refrigeración o un simple transmisor de presión pueden llegar a parar una planta y ocasionar un problema igual de grave que un fallo en el equipo de producción más costoso que tenga la instalación.

Por lo mencionado, es necesario prestar la atención oportuna no sólo a los equipos más costosos económicamente, sino a todos los equipos capaces de provocar fallos críticos. Un buen mantenimiento planificado, es aquel que ha analizado todos los fallos posibles, y que está diseñado para evitarlos. Eso quiere decir que para elaborar un buen plan de mantenimiento es necesario realizar análisis de fallos de todos los sistemas que componen la planta.

Lamentablemente, esto se realiza en forma muy esporádica, sólo en los equipos más costosos de la planta industrial se llega a realizar este análisis. Por ello, en los equipos principales se sigue lo indicado por el fabricante. Pero el resto de equipos y sistemas que componen la planta, capaces provocar un grave problema y hasta llegar a parar la planta, también deben estar sujetos a este tipo de análisis.

Cuando no se dispone de los recursos necesarios para realizar el análisis de fallos de todos los sistemas, previa a la entrada en funcionamiento de la planta, o simplemente la planta ya está en funcionamiento cuando se plantea la necesidad de elaborar el plan de mantenimiento.

Es conveniente realizar el plan en dos fases:

- a. **Plan inicial**, siguiendo las instrucciones de los fabricantes (modo más básico de elaborar un plan) o en instrucciones genéricas según el tipo de equipo, complementando siempre por la experiencia de los técnicos y operadores, y las obligaciones legales de mantenimiento que tienen algunas instalaciones. Este plan se elabora con rapidez.
- b. **Plan avanzado**. Una vez desarrollado este plan y puesto en funcionamiento (todo el personal se va a acostumbrar a la idea de que los equipos se deben revisar

periódicamente). Este plan debe basarse en análisis de fallos de cada uno de los sistemas que componen la planta, permitiendo no sólo diseñar el plan de mantenimiento, sino que además permitirá proponer la mejora continua que ayuden a evitar esos fallos.

- **RCM (Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad)**

El RCM es una herramienta orientada a la determinación de los requerimientos de mantenimiento de los activos. Aunque sus políticas, en esencia, ya se plantearon en los años 70, no es hasta los 90 que esta estrategia ha madurado y se ha extendido con mayor fuerza por Latinoamérica. Aunque, sería totalmente equivocado afirmar que goza de una aceptación en las empresas de los países de mayor desarrollo. (Sexto, 2014, p. 1-159)

EL RCM plantea el mantenimiento a nivel de modos de fallos y consecuencias. Este enfoque puede resultar muy útil cuando está bien orientado; también es muy inútil si divaga y no aprende a discernir lo relevante de lo trivial.

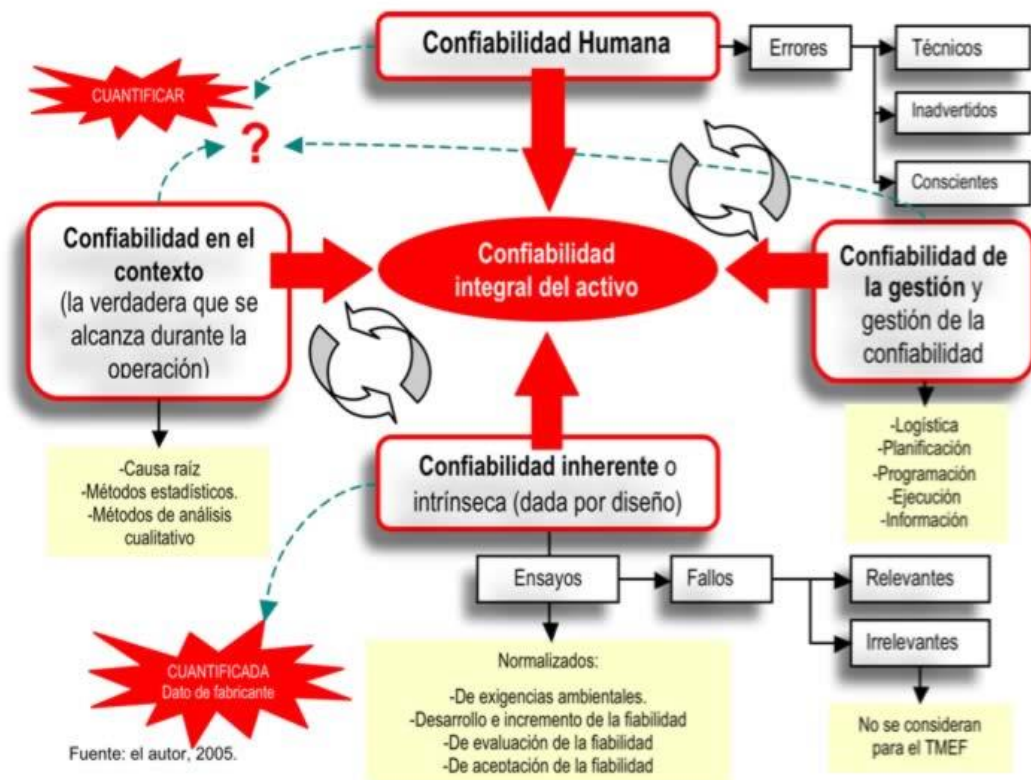
Es tan perjudicial, identificar y tratar de establecer actividades para cientos, o miles, de modos de fallos, con probabilidades de ocurrencia baja o remota; o solo dar importancia a unos pocos, por subestimar al resto, y no evitar las consecuencias de fallos de tipo crítico o catastrófico.

El RCM, puede fusionarse con otras filosofías aplicadas al manejo del mantenimiento, esto porque la gran mayoría de las tecnologías de mantenimiento se orientan a lograr la planificación, ejecución, control y mejora de las funciones que realizan los activos.

El RCM se basa en analizar los fallos potenciales que puede tener una instalación, sus consecuencias y la forma de evitarlos.

El Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad según Luis Felipe Sexto, es también una tecnología capaz de ofrecer, en su conjunto, una promesa de desarrollo, pero no capacidad de decisión, ni creatividad, ni iniciativa, ni confiabilidad, ni menos aún asegurar la competitividad. (Sexto, 2014, p. 1-159)

El hecho de que se utilicen teorías, métodos, técnicas y estrategias no significa que seamos capaces de obtener un resultado aceptable al hacer el balance para nuestros fines. Todavía menos, si el RCM, por ser el caso que nos ocupa, se convierte en un fin en sí mismo y la estrategia bien estructurada, pero desenfocada, se concibe para un corto plazo.



**Gráfico 5-2. Confiabilidad integral del activo**

**Fuente:** (Sexto, 2014)

Consideremos que el RCM puede aportar ingredientes vitales, necesarios pero no suficientes. La confiabilidad integral necesaria de un sistema no es de quien la desea o la necesita, sino de quien la hace realidad con su actuación y previsión. En este punto confluyen aspectos técnicos y humanos, de organización y gestión al constituir un complejo sistema socio-técnico.

- **TPM (Mantenimiento Productivo Total)**

El TPM surgió en Japón gracias a los estudios del Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM), considerándose como un sistema destinado a lograr la eliminación de las

llamadas grandes pérdidas del proceso productivo, y con el objeto de facilitar la implantación de la forma de trabajo “Just in Time” o “justo a tiempo”.

En definitiva, el TPM emerge como una necesidad, para integrar el departamento de mantenimiento y el de producción, mejorando la productividad y la disponibilidad.

**Tabla 1-2:** Identificación de las 16 grandes pérdidas

Equipo	Personas	Recursos de producción
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Averías</li> <li>• Cambios</li> <li>• Ajustes</li> <li>• Puestas en marcha</li> <li>• Baja velocidad</li> <li>• Defectos</li> <li>• Paradas menores</li> <li>• Paradas planificadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirección</li> <li>• Movimientos</li> <li>• Organización de la línea de producción</li> <li>• Pérdidas al automatizar</li> <li>• Medidas y ajustes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desperdicio de materiales</li> <li>• Energía</li> <li>• Herramientas, moldes, cuchillas</li> </ul>

Realizado por.- Franklin Lobato, 2015

El TPM se basa en cinco principios fundamentales:

- Participación de todo el personal, especialmente del personal de producción.
- Eficacia global, creando una cultura corporativa orientada a la obtención de la máxima eficacia en el sistema de producción.
- Implantación de un sistema de gestión que facilite la eliminación de las pérdidas antes de que se produzcan.
- Mantenimiento autónomo, e implantación del mantenimiento preventivo como medio básico para alcanzar el objetivo de cero pérdidas mediante actividades integradas en pequeños grupos de trabajo
- Aplicación de los sistemas de gestión de todos los aspectos de la producción.

En definitiva, el TPM se orienta a crear un sistema corporativo que maximiza la eficiencia de todo el sistema productivo, estableciendo un sistema que previene las pérdidas en todas las operaciones de la empresa. Esto incluye “cero accidentes, cero defectos y cero fallos”

en todo el ciclo de vida del sistema productivo. Se aplica en todos los sectores, incluyendo producción, desarrollo y departamentos administrativos. (Sexto, 2015, p. 1-133)

Las máximas del TPM, se aplican a las instalaciones sanitarias y a los equipos biomédicos con total rigor y actualidad. El enfoque TPM en Sanidad cobra una especial relevancia en un momento en el que las organizaciones sanitarias son cada vez más dependientes del correcto funcionamiento de sus instalaciones y equipos para garantizar la salud y seguridad del paciente.

La actual obsolescencia tecnológica, los recursos económicos que suponen la adquisición y mantenimiento de instalaciones y equipos sanitarios, así como su importancia para la correcta prestación de la actividad asistencial, justifica la aplicación de estrategias que impliquen a toda la organización, desde los usuarios hasta la Dirección, en la mejora de la gestión de las instalaciones y de los equipos.

## CAPÍTULO III

### 3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

#### 3.1 Tipo Estudio

- **Exploratorio.-** Este tipo de estudio se realizará en el análisis de la estructura organizacional del Hospital Básico Baños y su efecto en la Gestión del Mantenimiento.
- **Descriptivo.-** También se considera descriptivo porque se tratará de describir las características del mantenimiento hospitalario, factores que han contribuido a deterioro de la Gestión del Mantenimiento de los equipos médicos del Hospital Básico Baños y su incidencia en la calidad y seguridad en la atención a los pacientes.
- **Correlacional.-** Se considera de este tipo porque implicará una investigación sistemática de un Modelo de Gestión de Mantenimiento y su influencia con la calidad y seguridad en la atención a los pacientes. Además, se establecerá las estrategias y políticas de la Gestión de Mantenimiento y su relación con las políticas del Ministerio de Salud Pública.

#### 3.2 Método de investigación

Se empleará el método Inductivo-Deductivo donde se utilizará el razonamiento lógico para obtener conclusiones que partirán de hechos particulares que se presentan día a día en la Gestión del Mantenimiento del Hospital Básico Baños y su influencia en la calidad y seguridad en la atención de los pacientes.

Del mismo modo deductivo porque se establecerá un Modelo de Gestión de Mantenimiento que tratará de sintetizar las estrategias, políticas y recursos que ayudarán a establecer herramientas para el mantenimiento de los equipos médicos.



### **3.3 Fuentes**

Se emplearán fuentes primarias como la evaluación y observación directa de la Gestión de Mantenimiento en el Hospital Básico Baños. Informes de evaluaciones internas y externas donde se expondrán los problemas existentes en las actividades de mantenimiento. Se incluirán informes de las unidades de salud recién inauguradas que ya presentan problemas por no tener implementado una Gestión de Mantenimiento. Ver anexo G

También se utilizarán fuentes secundarias como bibliografías que analizan la Gestión del Mantenimiento y su incidencia en la producción, artículos de revistas que hablan sobre el mantenimiento hospitalario, y documentación obtenida durante el estudio de la Maestría en Gestión del Mantenimiento.

### **3.4 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información**

Como técnicas de recolección de información sobre la gestión de mantenimiento se usará la entrevista y observación directa, aplicando formatos de evaluación. Los instrumentos y procedimientos que serán utilizados para la recopilación de datos, irán desde pruebas, análisis de contenido y cuestionarios, hasta el análisis de la Gestión del Mantenimiento y la documentación técnica existente.

Para el análisis se aplicarán modelos estadísticos que se diseñarán para el efecto, tanto cualitativo como cuantitativamente es decir que por medio de los datos obtenidos se tratará de alcanzar los objetivos planteados en la investigación.

### 3.5 Matriz de consistencia

**Tabla 1-3:** Matriz de elaboración de un modelo de gestión de mantenimiento en el Hospital Básico Baños

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍAS
<p><b>1. Problema Principal</b></p> <p>¿Al no existir un Modelo de Gestión de Mantenimiento en el Hospital Básico Baños no se podrá contribuir a garantizar la calidad y seguridad en la atención de los pacientes?</p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <p>Elaborar un Modelo de Gestión de Mantenimiento en el Hospital Básico Baños.</p>	<p><b>Hipótesis General</b></p> <p>Un Modelo de Gestión de Mantenimiento contribuye a garantizar la calidad y seguridad de la atención de los pacientes.</p>	<p><b>Tipo de Investigación</b></p> <p>De acuerdo al propósito de la investigación, naturaleza de los problemas y objetivos formulados en el trabajo, el presente estudio reúne las condiciones suficientes para ser calificado como una investigación exploratoria, descriptiva y correlacional; en razón que se analizará y describirá la estructura organizacional del HBB y su efectos en la gestión del mantenimiento. Además de su incidencia en la calidad y seguridad en la atención a los pacientes.</p>
<p><b>2. Problemas Secundarios</b></p> <p>a) ¿En qué medida el Mantenimiento actual del Hospital Básico Baños ha podido eliminar accidentes, averías y diagnósticos erróneos a través del contexto operacional?</p> <p>b) ¿Qué modelo organizativo en el Hospital Básico Baños puede maximizar la eficiencia y calidad de los servicios?</p>	<p><b>2. Objetivos Específicos</b></p> <p>a) Evaluar la gestión del mantenimiento actual en el Hospital Básico Baños</p> <p>b) Determinar el proceso de desarrollo estratégico de la Gestión de Mantenimiento que maximice la eficiencia y calidad de los servicios</p>	<p><b>2. Hipótesis Secundarias</b></p> <p>a) Al evaluar la Gestión del Mantenimiento se podrá mitigar accidentes, averías y diagnósticos erróneos en el contexto operacional</p> <p>b) El desarrollo estratégico de la Gestión de Mantenimiento ayudará a maximizar la eficiencia y calidad de los servicios</p>	

**Tabla 1-3:** Continuación

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍAS
<p>c) ¿Existe algún sistema de educación para el personal que opera las tecnologías sanitarias para prevenir accidentes, impedir diagnósticos erróneos, mantener en óptimas condiciones y evitar averías en todo el ciclo de operación de estas tecnologías?</p> <p>d) ¿En qué medida la actual estrategia de mantenimiento toma en cuenta parámetros de la confiabilidad integral del activo (confiabilidad inherente, confiabilidad de la gestión, gestión de la confiabilidad, confiabilidad en el contexto y confiabilidad humana)?</p>	<p>c) Plantear los fundamentos del TPM como modelo organizativo de la Gestión de Mantenimiento</p> <p>d) Aplicar los criterios del RCM para establecer las políticas de mantenimiento de las tecnologías sanitarias</p>	<p>c) Los fundamentos del TPM contribuirán a fortalecer el modelo organizativo de la Gestión de Mantenimiento</p> <p>d) Al aplicar los criterios del RCM se podrá establecer las políticas de mantenimiento de las tecnologías sanitarias</p>	<p><b>Metodología de la Investigación</b></p> <p>Se empleará el método Inductivo-Deductivo donde se utilizará el razonamiento lógico para obtener conclusiones que partirán de hechos particulares que se presentan día a día en la Gestión del Mantenimiento del Hospital Básico Baños y su influencia en la calidad y seguridad en la atención de los pacientes.</p> <p><b>Diseño de la Investigación</b></p> <p>El presente estudio, dada la naturaleza de las variables materia de investigación, responde al de una investigación por objetivos</p>

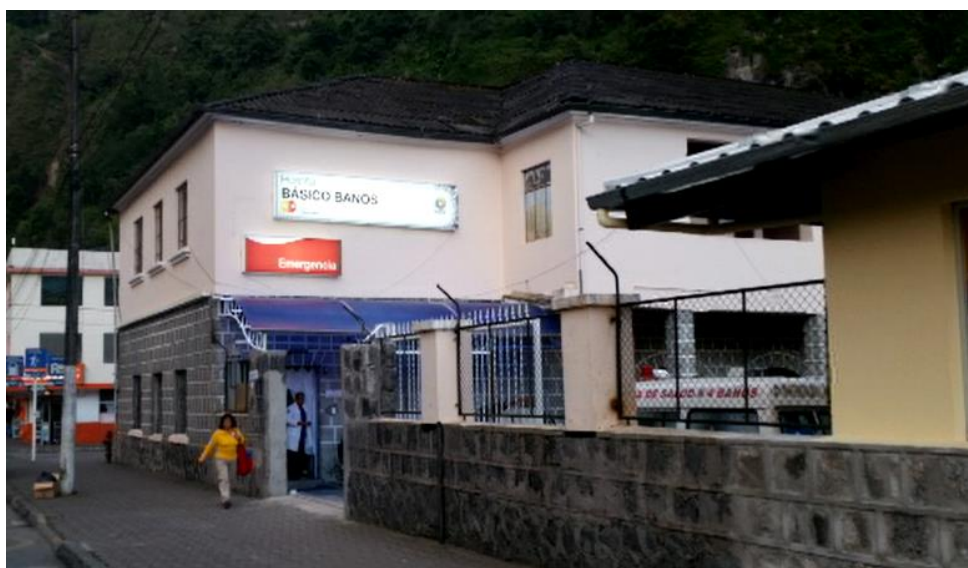
**Realizado por.-** Franklin Lobato, 2015

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 Diagnóstico situacional

El Hospital Básico Baños es una Unidad del Sistema Nacional de Servicios de Salud del Ministerio de Salud Pública, pertenece al Distrito 18D03 de Salud Baños, está catalogado como una unidad de segundo nivel de atención, está ubicado al noroeste del cantón Baños, Provincia de Tungurahua, brinda una atención de salud integral a los usuarios: ambulatorios y de internación a la población del área de influencia del cantón.



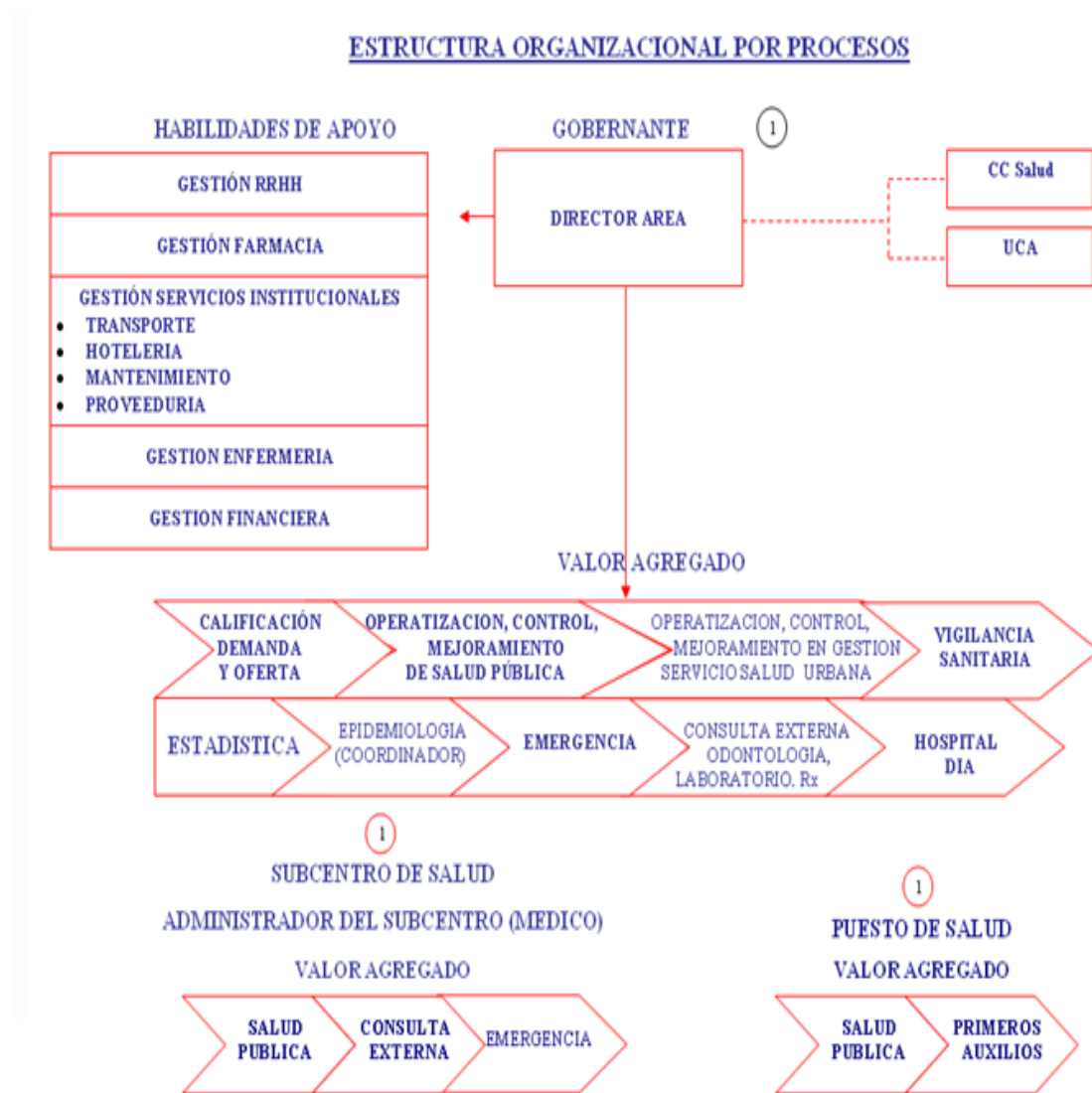
**Gráfico 1-4.** Hospital Básico Baños

Realizado por: Franklin Lobato, 2015

- **Estructura organizacional**

La estructura organizacional del Hospital está alineada con las políticas del Ministerio de Salud Pública, leyes y otras normativas vigentes. Su estructura organizacional está definida en la gestión por procesos determinando claramente su ordenamiento orgánico a través de la identificación de usuarios, productos y/o servicios.

La estructura organizacional por procesos del HBB, establece los componentes y relaciones: horizontales, entre cada uno de ellos, y verticales, de autoridad y responsabilidad en cada área, departamento o sección y en relación con la dirección de la institución.



**Gráfico 2-4** Estructura organizacional por procesos del Hospital Básico Baños

Realizado por: Franklin Lobato, 2015

**Análisis.-** En el gráfico de la estructura organizacional por procesos, se puede observar que el proceso de mantenimiento está bajo el régimen de la Gestión de Servicios Institucionales, no teniendo la autonomía necesaria para incidir en las decisiones trascendentales sobre la conservación de los activos de la institución.

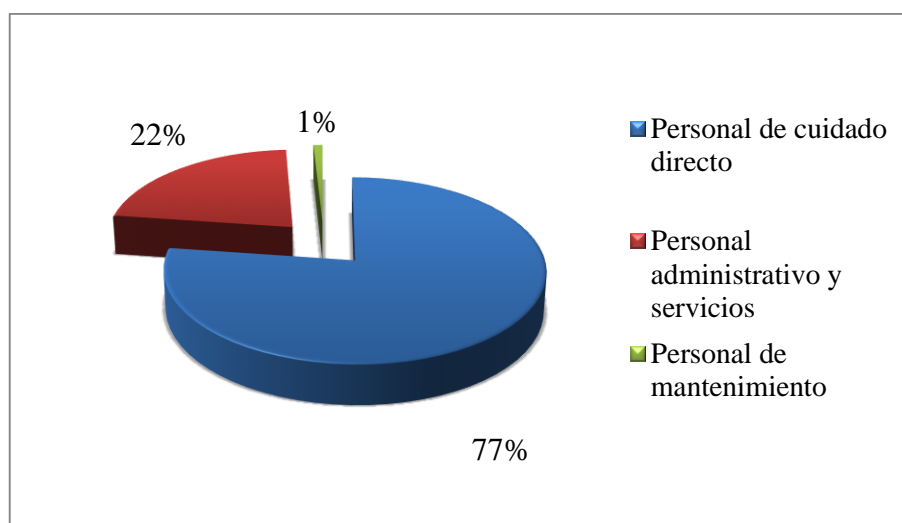
- **Caracterización de la institución**

**Tabla 1-4:** Caracterización

<b>DATOS GENERALES</b>	
<b>UBICACIÓN</b>	Provincia de Tungurahua, zona noroeste del cantón Baños, en la parroquia la Matriz
<b>PERSONAL</b>	80 empleados
<b>VEHÍCULOS</b>	1 Camioneta 1 Gran vitara 1 Jeep 2 ambulancias básicas para transferencias 2 ambulancias ECU 911
<b>SISTEMAS DE COMUNICACIÓN</b>	2 líneas externas Internet con IP fijo línea compartida con el fax Sistema interno de red inalámbrico 4 Handies 2 Radio Base
<b>EQUIPO DE INTERVENCIÓN Y RESCATE</b>	3 equipos de intervención inmediata
<b>MAQUINARIA Y EQUIPOS</b>	Equipamiento médico de última tecnología para atención primaria
<b>FLUIDO ELÉCTRICO</b>	Empresa eléctrica y Planta propia (cubre el 10% de la infraestructura)
<b>CAPACIDAD INSTALADA</b>	10 camas para hospitalización 3 camillas en emergencia 1 sala de partos 8 consultorios externos 2 consultorios de odontología
<b>SERVICIOS QUE PROPORCIONA LA INSTITUCIÓN</b>	
<b>Servicio Complementarios / Apoyo Diagnóstico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorio Clínico</li> <li>• Imágenes (Ecografía, Electrocardiograma)</li> </ul>
<b>Servicios médicos quirúrgicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cirugía General</li> <li>• Gineco-Obstetricia</li> </ul>
<b>Rehabilitación y Terapia física</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fisioterapia</li> </ul>
<b>Servicios médicos clínicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medicina General</li> <li>• Pediatría</li> <li>• Obstetricia</li> <li>• Odontología</li> <li>• Psicología</li> </ul>
<b>Farmacia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Farmacia institucional</li> </ul>
<b>Cuidados de enfermería</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Departamento de Enfermería</li> <li>• Vacunas</li> </ul>
<b>Nutrición y dietética</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutrición</li> </ul>

Realizado por: Franklin Lobato, 2015

- **Distribución del personal multidisciplinario**



**Gráfico 3-4.** Relación del personal de cuidado directo-administrativo y servicios

Realizado por: Franklin Lobato, 2015

**Análisis.-** En el gráfico se presenta la relación, en porcentajes, del personal multidisciplinario del hospital, teniendo un 77% de personal de cuidado directo (médicos, enfermeras, auxiliares, entre otros), personal administrativo y de servicios (Financiero, Contador, auxiliares administrativos, entre otros) con un 22% y solo un 1% el personal de mantenimiento, que para el presente caso es el Técnico de Mantenimiento que se encarga de realizar todas las tareas relacionadas con la Gestión de Mantenimiento.

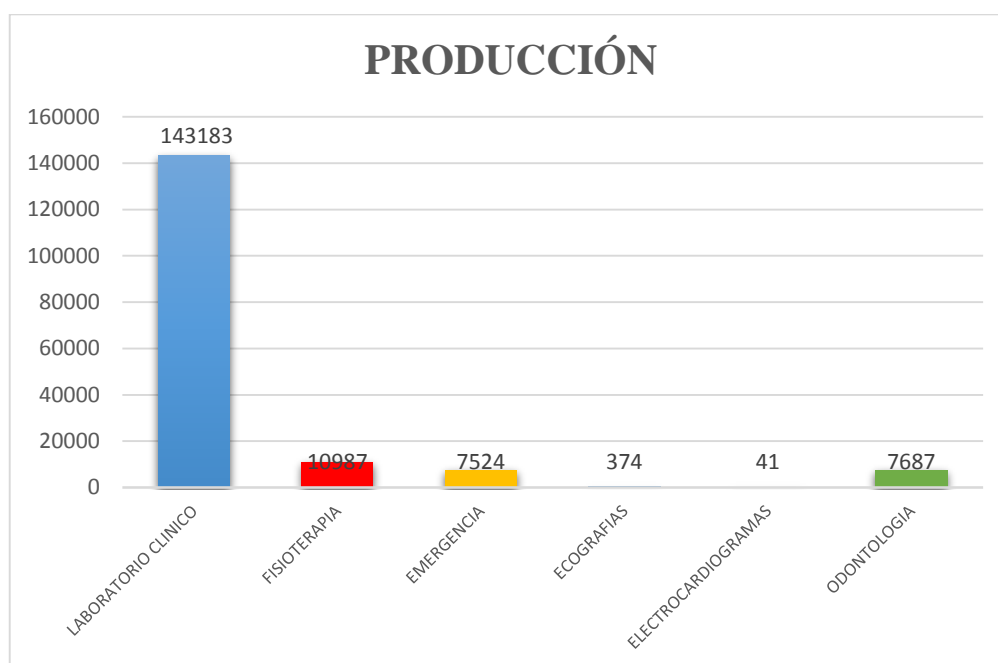
Cabe mencionar, que no existe personal técnico encargado de asesorar o tomar decisiones en actividades de rediseños de procesos, proyectos de ampliaciones estructurales, procesos de adquisición de nuevos equipos (realización de términos de referencia, y fichas técnicas), renovación tecnológica, fiscalizaciones de obras, entre otras actividades; lo que ha conllevado en que en esta institución el personal de mantenimiento asuma también estas funciones.

Existen, unidades de salud que no cuentan con personal de mantenimiento, y el personal TIC's, ha tenido que asumir la responsabilidad de asesorar en las actividades mencionadas, con graves consecuencias por la falta de conocimiento de los sistemas de los servicios básicos, industriales y de equipamiento médico. Ver anexo K

**Tabla 2-4:** Producción principales servicios que poseen la mayoría de equipos médicos

SERVICIO	CONSULTA EXTERNA	HOSPITALIZACIÓN	TOTAL
LABORATORIO CLÍNICO	136543	6640	143183
FISIOTERAPIA	10987	0	10987
EMERGENCIA			7524
ECOGRAFÍAS	370	4	374
ELECTROCARDIOGRAMAS	41	0	41
ODONTOLOGÍA			7687

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



**Gráfico 4-4:** Producción principales servicios que poseen la mayoría de equipos médicos

Realizado por: Franklin Lobato, 2015

























































**Análisis.-** La mayoría de servicios que cuenta actualmente el hospital y que ocupan gran cantidad de equipamiento tienen un promedio de producción de 7000 a 11000 pacientes anuales, solo el servicio de laboratorio supera estos valores porque su tabulación es por examen y no por muestra. Además no consta en esta lista datos de quirófano y sala de partos porque a la fecha están suspendidos estos servicios por plan de contingencia hasta la construcción del nuevo hospital.



- **Análisis de presupuesto para mantenimiento en los últimos años**

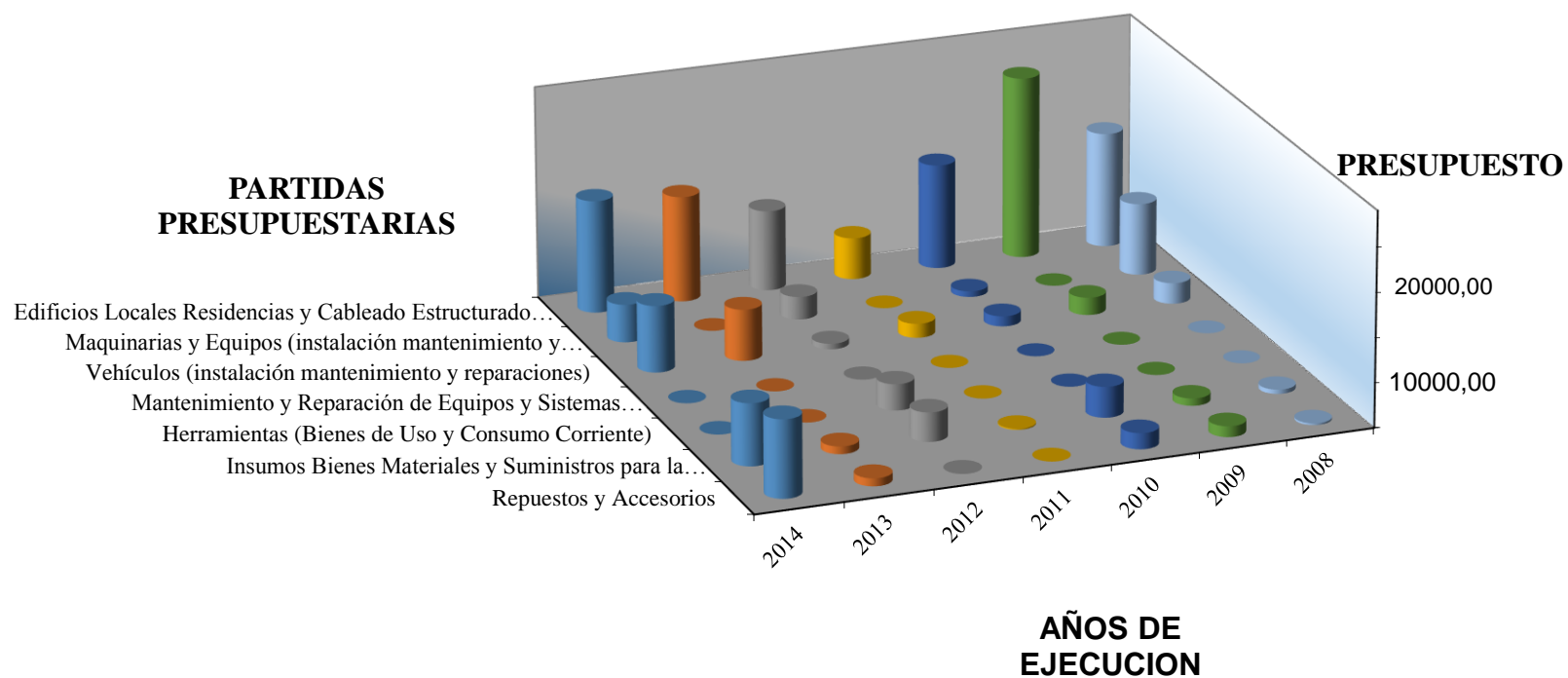
Se tabulan los presupuestos ejecutados desde el año 2008 al año 2014, que son los que están al 100% gastado, con modificaciones.

**Tabla 3-4:** Análisis de presupuesto para mantenimiento en los últimos años

DESCRIPCION	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008
Edificios Locales Residencias y Cableado Estructurado (instalación mantenimiento y reparaciones)	 13705,29	 12923,38	 10058,63	 5700,00	 12829,98	 21594,34	 14006,26
Maquinarias y Equipos (instalación mantenimiento y reparaciones)	 5256,66	 25,10	 3571,40	 330,00	 1642,67	 600,00	 9137,23
Vehículos (instalación mantenimiento y reparaciones)	 8490,96	 6779,71	 1625,26	 2592,65	 2143,81	 2977,65	 3353,48
Mantenimiento y Reparación de Equipos y Sistemas Informáticos	 592,34	 626,15	 97,86	 0,00	 0,00	 0,00	 0,00
Herramientas (Bienes de Uso y Consumo Corriente)	 600,00	 164,18	 3934,52	 0,00	 0,00	 0,00	 0,00
Eléctricos Plomería Carpintería Señalización Vial Navegación y Contra Incendios	 7954,75	 1850,55	 4272,47	 1105,99	 4442,48	 1828,36	 1481,41
Repuestos y Accesorios	 9690,50	 1881,43	 819,25	 986,84	 2792,53	 2212,94	 1187,53
<b>TOTAL ANUAL</b>	 <b>46290,50</b>	 <b>24250,50</b>	 <b>24379,39</b>	 <b>10715,48</b>	 <b>23851,47</b>	 <b>29213,29</b>	 <b>29165,91</b>

Realizado por: Franklin Lobato, 2015

## ANÁLISIS DE PRESUPUESTO PARA MANTENIMIENTO EN LOS ÚLTIMOS AÑOS



**Gráfico 5-4** Análisis de presupuesto para mantenimiento en los últimos años

Realizado por: Franklin Lobato, 2015

**Análisis.-** Según el gráfico en el año 2014 es el único año en que el presupuesto global de mantenimiento ha superado la barrera de los \$30000, pero aun así, tampoco se llega en este año a cubrir las necesidades más básicas de mantenimiento. Se observa también que siempre el mayor presupuesto es asignado para la partida de mantenimiento de edificación, seguido de la partida de mantenimiento de vehículos. Además los presupuestos de mantenimiento de repuestos, maquinaria y equipos están considerados entre los más bajos. Solo en el año 2008 existió un aporte adicional de \$9000 exclusivamente para mantenimiento de equipos (como reforma para terminar el presupuesto anual), Se debe mencionar que estos son presupuestos para todo el Distrito es decir el Hospital, dos centros de salud y un puesto de salud.

#### **4.2 Auditoria de gestión de mantenimiento**

Las auditorias de mantenimiento aplicadas tratarán de escenificar la problemática del mantenimiento hospitalario desde varios puntos de vista, determinando el grado de desarrollo del Departamento de Mantenimiento del Hospital Básico Baños (HBB) y su forma de gestionar, para poder determinar puntos de mejora y establecer qué acciones son necesarias para lograr los resultados deseados.

##### **a) Tipos de auditorías a utilizar**

- **Cualitativas.-** Se emplean métodos que evalúan en forma sencilla, con un alto nivel de incertidumbre los diferentes indicadores de gestión.
- **Semi-cuantitativas.-** Se utilizan métodos de evaluación que permiten ponderar de forma parcial, con un nivel medio de incertidumbre los diferentes indicadores de gestión.
- **Cuantitativas.-** Se usan modelos matemáticos que permiten cuantificar la evolución de diferentes indicadores de gestión.

**Tabla 4-4:** Tipos de auditorías a emplear

Evaluación por Aspectos Claves Organizativos y Nivel de Madurez (basado en ISO 9004)
Matriz Cualitativa del Mantenimiento (MCM)
Autoevaluación de la efectividad del mantenimiento (MEA → semi-cuantitativa)
Diagnóstico Cuantitativo de la Gestión del Mantenimiento (DCGM)

Realizado por: Franklin Lobato, 2015

#### 4.3 Evaluación por aspectos claves organizativos y nivel de madurez del Hospital Básico Baños (basado en ISO 9004)

La evaluación se ha planteado en cinco niveles acumulativos, que se fundamentan en los niveles de madurez establecidos por ISO 9004, desde un estado estático o muy básico, pasando por estados como reactivo, estructurado proactivo, centrado dirigido hasta un nivel de mejora continua. Ver Anexos B y D



**Gráfico 6-4:** Niveles de madurez

Realizado por: Franklin Lobato, 2015

- **Objeto.-**

Evaluar el nivel de crecimiento, desarrollo y evolución del Hospital Básico Baños para determinar el nivel de madurez basado en ISO 9004

- **Alcance.-**

Nivel de madurez, evaluación y descripción detallada de las características claves de los niveles de crecimiento, desarrollo y evolución del Hospital Básico Baños

- **Aspectos clave.-**

- Se evalúa el nivel de madurez institucional en primera instancia para caracterizar de una forma global la problemática en estudio.
- Los elementos evaluados, de la capacidad institucional, puede encontrarse en diferentes niveles de madurez; sin embargo, su nivel de madurez general será el del nivel más bajo en que se encuentre alguno o varios de sus elementos. Es decir, se alcanzará el nivel de madurez cuando todos los elementos estén al menos en el mismo nivel.
- El nivel óptimo de madurez se establece para la evaluación del Hospital Básico Baños, no obstante se debe trabajar para alcanzar y mantener este nivel óptimo.
- El nivel mínimo para un adecuado control en la capacidad institucional es el “Nivel 3- estructurado/proactivo”.

- **Revisión de documentación.-**

Para identificar el nivel adecuado en el que el Hospital debe desarrollarse, es importante determinar el nivel actual (capacidad actual), y como llegar al nivel deseado (estado deseado/requerido). Considerando que no es siempre necesario estar en el último nivel de madurez. Para lo cual se revisa:

- Documentos de la gestión administrativa
- Procedimientos operativos
- Cuestionario

- **Personal contactado.-**



**Tabla 5-4:** Personal Contactado

NOMBRE	CARGO
Dr. Jorge Barrera	Epidemiólogo del Distrito 18D03
Ing. Julieta Álvarez	Líder de Servicios Institucionales
Lcda. Gladys Rodríguez	Jefe de Enfermeras
Dr. Mario Inca	Líder de Estomatología
Ing. Diego Reyes	TIC's
Ing. Reinaldo Nolivos	Estadístico
Lcdo. Ángel Caisa	Punto focal de Riesgos
Sr. Francisco Hidalgo	Representante de conductores
Ing. Franklin Lobato	Técnico de Mantenimiento

**Realizado por:** Franklin Lobato, 2015

- **Evaluación.-**

**Tabla 6-4:** Evaluación del nivel de madurez del Hospital Básico Baños

		<b>EVALUACIÓN POR ASPECTOS CLAVES ORGANIZATIVOS Y NIVEL DE MADUREZ DEL HBB (BASADO EN ISO 9004)</b>									
VALORACIÓN		1		2		3		4		5	
No.	NIVEL DE MADUREZ Aspecto clave	NIVEL 1	Cumple	NIVEL 2	Cumple	NIVEL 3	Cumple	NIVEL 4	Cumple	NIVEL 5	Cumple
1	¿En qué se la sustenta gestión? (gestionar)	Reacciones puntuales a cambios, problemas y oportunidades		Requisitos obligatorios y alguna reacción estructurada a problemas y oportunidades	2	Definidos y actuados procesos para reaccionar a problemas y oportunidades		El mejoramiento continuo se enfatiza como parte de la orientación de la organización		El desempeño mejor en el sector es fijado como objetivo primario	
	Observaciones de los que no cumplen			MAIS (modelo atención integral en salud)		no se define, ni toman decisiones		no existe el mejoramiento continuo		la meta mejorar la atención, pero queda en intención	
2	¿Cuál es el enfoque de liderazgo? (gestionar)	Es reactivo y basado en instrucciones top/down				Es proactivo y la autoridad para muchas decisiones se delega	3	Es proactivo con elevada implicación del personal en la toma de decisiones		Es proactivo orientado al aprendizaje con participación del personal a todos los niveles	
	Observaciones de los que no cumplen					Se delegan decisiones pero con supervisión		no se tiene la libertad en la toma de decisiones		no existe participación a todos los niveles	
3	¿Cómo se decide que es importante? (estrategia y Política)	Las decisiones son tomadas con información fragmentada, informal de fuentes diversas		Las decisiones se toman por exigencias y expectativas del cliente		Las decisiones se toman por exigencias y expectativas de las partes interesadas	3	Las decisiones se basan en la aplicación de la estrategia y procesos operativos aprobados		Las decisiones se basan en exigencias de flexibilidad agilidad y desempeño duradero	
	Observaciones de los que no cumplen					Se toman decisiones por exigencias de las partes interesadas		no siempre en base a estrategias y procesos aprobados		Todo improvisado	

**Tabla 6-4:** Continuación

VALORACIÓN			1		2		3		4		5
No.	NIVEL DE MADUREZ Aspecto clave	NIVEL 1	Cumple	NIVEL 2	Cumple	NIVEL 3	Cumple	NIVEL 4	Cumple	NIVEL 5	Cumple
4	¿Cómo se manejan los recursos? (Recursos)	Se gestionan en manera puntual, no estructurada		Se gestionan eficazmente	2	Se gestionan eficaz y eficientemente		Se gestionan eficaz y eficientemente a un nivel personalizado		La gestión es planificada, desarrollada y satisfacen a las partes interesadas	
	Observaciones de los que no cumplen			se gestiona con algunas limitaciones		nada eficaz, ni eficiente		no existe el empoderamiento de la gestión		lo que se planifica no se cumple	
5	¿Cómo se organizan las actividades? (procesos)	No existe un enfoque sistemático, pero si algunas procedimientos e instrucciones establecidos		Las actividades se organizan por funciones. Existe un sistema de gestión base de la calidad	2	Las actividades están organizadas por procesos eficaces y eficientes, que permite flexibilidad		Buena agilidad e interacción entre procesos que soportan mejoramientos y satisfacen a las partes interesadas		Existe un sistema de gestión que soporta innovación y benchmarking, está orientado a las exigencias de las partes interesadas	
	Observaciones de los que no cumplen			Las actividades si se organizan por funciones		no existe procesos eficaces y eficientes, por lo mismo no permite flexibilidad		siempre hay conflictos por actividades no cumplidas		no existe una estructura organizacional adecuada, que permita innovaciones	
6	¿Cómo se obtienen los resultados? (seguimiento y medición)	Los resultados se obtienen en modo casual. Las acciones correctivas son puntuales		Se consiguen resultados previstos. Acciones correctivas y preventivas se realizan sistemáticamente	2	Se consiguen los resultados previstos. Hay una relación coherente entre monitoreo, medición y mejoramiento		Resultados coherentes, positivos y previstos con tendencia duradera. Mejoramientos e innovación se consiguen sistemáticamente		Se obtienen resultados por encima de la media del sector y se mantienen por largos períodos. Se logra mejoramiento e innovación en todo el ámbito de la empresa	
	Observaciones de los que no cumplen			los resultados son producto del grado de intervención del departamento		no existe control, y si lo hay es a destiempo		todo es improvisado		todo es improvisado	

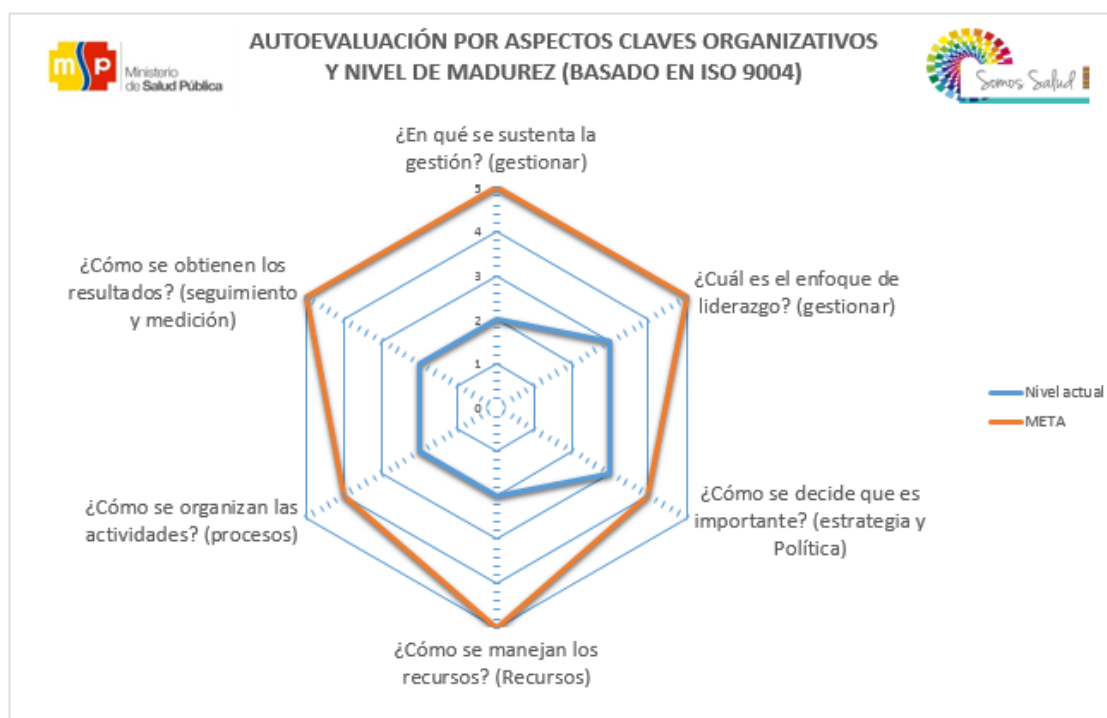
Realizado por: Franklin Lobato, 2015



**Tabla 7-4:** Valores de la evaluación del nivel de madurez del Hospital Básico Baños

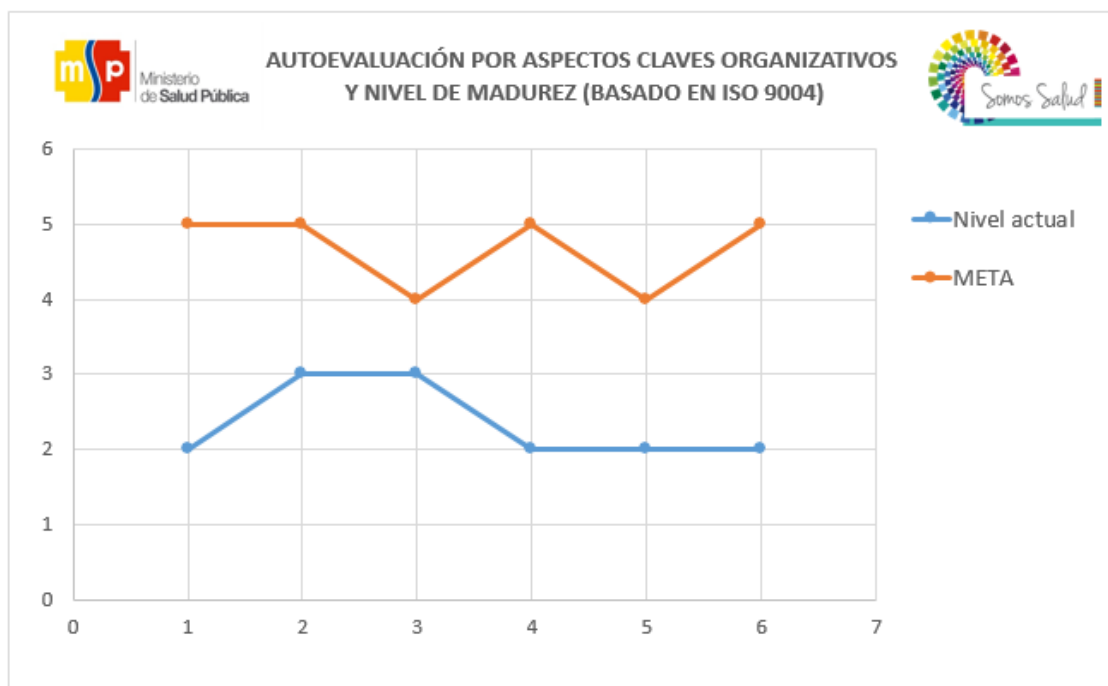
	<b>NIVEL DE MADUREZ</b> Aspecto clave	nivel 1	nivel 2	nivel 3	nivel 4	nivel 5
		Estático	Reactivo	Estructurado o proactivo	Centrado dirigido	Mejora continua
1	¿En qué se sustenta la gestión? (gestionar)	0	2	0	0	0
2	¿Cuál es el enfoque de liderazgo? (gestionar)	0	0	3	0	0
3	¿Cómo se decide que es importante? (estrategia y Política)	0	0	3	0	0
4	¿Cómo se manejan los recursos? (Recursos)		2	0	0	0
5	¿Cómo se organizan las actividades? (procesos)		2	0	0	0
6	¿Cómo se obtienen los resultados? (seguimiento y medición)		2	0	0	0
<b>PROMEDIO</b>			2,33			

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



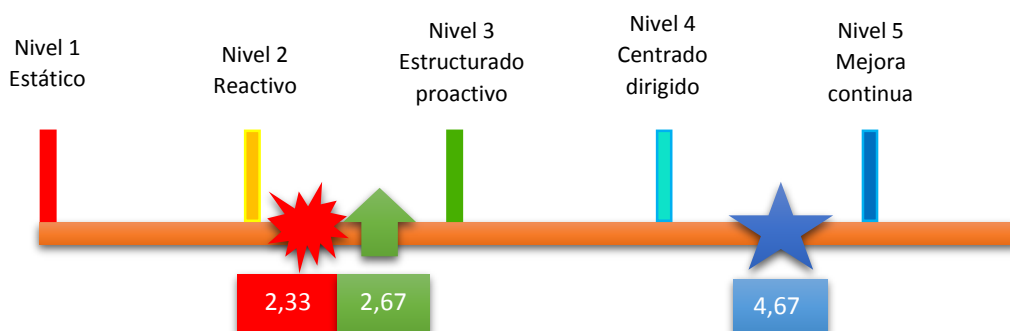
**Gráfico 7-4.** Evaluación del nivel de madurez del Hospital Básico Baños – Gráfico tipo radar

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



**Gráfico 8-4.** Evaluación del nivel de madurez del Hospital Básico Baños – Gráfico lineal

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



Leyenda para símbolos usados

	Estado actual del Hospital
	Promedio de las unidades de salud de primer nivel de atención y Hospitales Básicos
	Objetivo del Hospital

**Gráfico 9-4.** Comparación de los valores de la evaluación del nivel de madurez del Hospital Básico Baños

Realizado por: Franklin Lobato, 2015

### **Análisis.-**

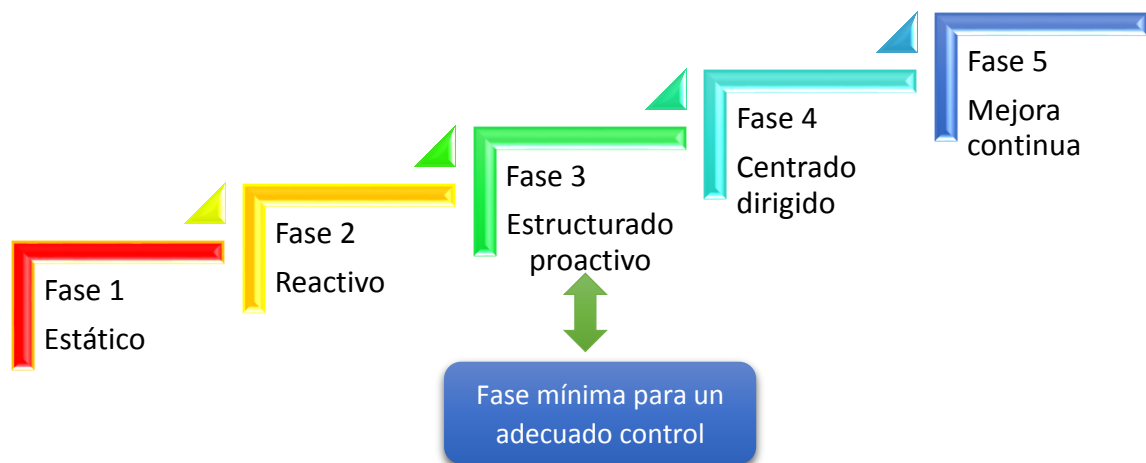
Según datos obtenidos en la evaluación de los aspectos claves organizativos y nivel de madurez del HBB (basado en ISO 9004), se determina que el Hospital tiene una valoración promedio de madurez 2,33, por lo mismo se le considera en un nivel 2 de madurez es decir reactivo. Esto porque:

- Actualmente la gestión se sustenta en el MAIS (Modelo de Atención Integral en Salud), con el objeto de mejorar el sistema sanitario, pero todavía existen falencias que deben ser superadas.
- En lo que respecta al liderazgo, si en verdad se delegan muchas decisiones, actualmente también existen limitaciones, las cuales van más en el orden de que no existe una verdadera descentralización por parte de las autoridades de planta central.
- Las estrategias y políticas para la toma de decisiones, están en base a las exigencias y expectativas de los pacientes, muchas de las veces no respetando protocolos de atención y bioseguridad, llegando al plano más populista que de verdadera atención de calidad.
- La gestión de los recursos es oportuna, pero siempre limitada por los presupuestos establecidos por el estado.
- Las actividades se organizan por funciones. Sin embargo, el concepto de calidad aun no es comprendida por las autoridades, en su concepto más simple “calidad desde el inicio y calidad desde el principio”, no obstante siempre se habla de calidad y calidez en el servicio.
- Los resultados obtenidos son producto del grado de intervención del departamento involucrado, se realiza en forma limitada acciones correctivas y preventivas

En definitiva, si se compara esta valoración del nivel de madurez 2,33, con respecto al promedio de las nuevas unidades de salud 2,67 (Para revisar el promedio de las unidades de salud de primer nivel de atención y hospitales básicos ver anexo D), se nota que no existe mucha diferencia, pero ambas no llegan al valor del nivel 3, considerado mínimo para un adecuado control. Es decir, no se cumple con un nivel estructurado proactivo. Además, la meta que se plantea a la institución está valorada en 4,67, madurez que debe alcanzar la institución para ser considerada centrada-dirigida y de mejora continua.

#### 4.4 Evaluación cualitativa de mantenimiento del HBB

La evaluación se ha planteado en cinco fases acumulativas, que se fundamentan desde un estado estático o muy básico, pasando por estados como reactivo, estructurado proactivo, centrado dirigido hasta un nivel de mejora continua. Ver Anexos C y E



**Gráfico 10-4. Fases Acumulativas**

Realizado por: Franklin Lobato, 2015

- **Objeto.-**

Evaluar el nivel de crecimiento, desarrollo y evolución del Departamento de Mantenimiento del Hospital Básico Baños, para determinar la fase en la que se encuentra la Gestión del Mantenimiento.

- **Alcance.-**

Evaluación y descripción detallada de las características claves de desarrollo y evolución del Hospital Básico Baños y de la Gestión de Mantenimiento.

- **Aspectos clave.-**

- Los elementos evaluados, puede encontrarse en diferentes fases acumulativas; sin embargo, su fase general de desarrollo será la fase más baja en que se encuentre

alguno o varios de sus elementos. Es decir, se alcanzará la fase deseada cuando todos los elementos estén al menos en la misma fase.

- La fase óptima de desarrollo se establece para la valoración cualitativa del mantenimiento, no obstante se debe trabajar para alcanzar y mantener esta fase óptima.
- La fase mínima para un adecuado control en la capacidad de mantenimiento es la “Fase 3- estructurado/proactivo”

- **Personal contactado.-**

**Tabla 8-4:** Personal Contactado

<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>
Dr. Jorge Barrera	Epidemiólogo del Distrito 18D03
Ing. Julieta Álvarez	Líder de Servicios Institucionales
Lcda. Gladys Rodríguez	Jefe de Enfermeras
Dr. Mario Inca	Líder de Estomatología
Ing. Diego Reyes	TIC's
Ing. Reinaldo Nolivos	Estadístico
Lcdo. Ángel Caisa	Punto focal de Riesgos
Sr. Francisco Hidalgo	Representante de conductores
Ing. Franklin Lobato	Técnico de Mantenimiento

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



- **Revisión de documentación.-**

Para identificar la fase adecuada en la que el Departamento de Mantenimiento debe desarrollarse, es importante determinar la fase actual (capacidad actual), y como llegar a la fase deseada (estado deseado/requerido). Considerando que no es siempre necesario estar en la última fase. Para lo cual se revisa:

- Documentos de la gestión de mantenimiento
- Procedimientos operativos
- Cuestionario

- **Evaluación.-**

**Tabla 9-4:** Evaluación cualitativa de mantenimiento del HBB

		EVALUACIÓN CUALITATIVA DE MANTENIMIENTO DEL HBB									
VALORACIÓN		1		2		3		4		5	
No.	Aspecto clave	FASE 1	Cumple	FASE 2	Cumple	FASE 3	Cumple	FASE 4	Cumple	FASE 5	Cumple
1	<b>Aptitud Gerencial</b>	No existe el concepto de prevención, solo se corrige cuando sea necesario		Reconoce que el mantenimiento podría mejorar, pero aún no hay decisiones claras al respecto	2	Comienza a aprender sobre el impacto del mantenimiento en la Rentabilidad, se interesa y promueve algunos cambios		Genera propuestas de mejora del mantenimiento, reconoce que el apoyo de la gerencia es de vital		Incluye y reconoce al mantenimiento como parte de los objetivos del negocio	
	<b>Observaciones de los que no cumplen</b>			Si se reconoce que se puede mejorar, faltan decisiones claras		No se tiene claro el impacto del mantenimiento en el servicio que se brinda		Constantemente se presentan propuestas de mejora, pero no existe el apoyo		No existe el compromiso institucional	
2	<b>Status de la organización Mantenimiento</b>	Reactiva: trabajar sobre los equipos cuando estos fallan de forma imprevista, reparar cuando se rompe		Consiente: se mantiene corrigiendo fallos pero tiene ahora repuestos y realiza algunos mantenimientos mayores	2	Preventiva: aplica rutinas preventivas por tiempo de inspección, lubricación, ajustes y servicios menores		Predictiva: aplica técnicas de diagnóstico de vibración, termografía, ultrasonido, etc., para monitorear la condición de algunos equipos. Realiza análisis de fallos repetitivos y ACR		Proactiva: define y prioriza las actividades de mantenimiento en función de las consecuencias de los fallos y desarrolla modelos de decisión que incluyen el riesgo	
	<b>Observaciones de los que no cumplen</b>			Se realizan algunos mantenimientos planificados		Muy limitado, los equipos que tienen su propio presupuesto		Se ha sugerido pero no existe apoyo		No se lo realiza	
3	<b>Costes totales Mantenimiento/ costos totales de producción</b>	> 30%		20 - 30%	2	10 - 20%		5 - 10%		< 5%	
	<b>Observaciones de los que no cumplen</b>			Porque se espera que se dañe y se acumulan otros problemas hasta la reparación definitiva		no aplica		no aplica		no aplica	

**Tabla 9-4:** Continuación.

VALORACIÓN			1		2		3		4		5
No.	Aspecto clave	FASE 1	Cumple	FASE 2	Cumple	FASE 3	Cumple	FASE 4	Cumple	FASE 5	Cumple
4	Formas de resolver los problemas	Los problemas se resuelven según como vayan apareciendo		Se reparan los fallos en tiempos cortos. Se inician algunos análisis de fallos por Mantenimiento	2	Problemas analizan y se resuelven con información proveniente de mantenimiento y operaciones		Problemas se analizan a partir del esfuerzo de equipos de trabajo (operaciones, mantenimiento, ingeniería, logística, proyectos, fabricante, etc.)		Problemas se analizan por equipos de trabajo, se evalúan los riesgos y se previenen los problemas que afectan la rentabilidad	
	Observaciones de los que no cumplen			Se analizan los fallos que son frecuentes		Casi no existe información de operación		No existe esta interacción		No existe un análisis como equipo de trabajo	
5	Calificación y adiestramiento del personal de mantenimiento	Trabajos de baja calidad son aceptados, entrenamiento se considera innecesario, ausencia de procedimientos, herramientas en mal estado		Se reconoce la falta de adiestramiento, se identifican las herramientas obsoletas, se identifican algunos procedimientos de trabajo	2	Se entiende la importancia de la calidad en el mant., se definen los roles y procedimientos de trabajo, se desarrollan algunas habilidades críticas, anualmente se considera un presupuesto para adiestramiento		Se definen procedimientos de certificación de calidad en mantenimiento, se desarrolla personal con multihabilidades, el entrenamiento se define o decide por necesidades para mejorar desempeño		Altos estándares de calidad en la ejecución del mantenimiento, el adiestramiento se visualiza como una inversión y se planifica en función del impacto económico de cada área.	
	Observaciones de los que no cumplen			Se identifican algunos procedimientos de trabajo, pero existe falta de personal para desarrollar estos procedimientos		Falta presupuesto y personal		No se define procedimientos de certificación de la calidad en mantenimiento, no hay personal		No se considera necesario el adiestramiento.	
6	Manejo de la información y toma de decisiones	No se maneja ningún registro de mantenimiento, la poca información que se recopila es de baja calidad		Se utiliza un sistema manual o computarizado muy sencillo, no hay apoyo del sistema para planificar actividades	2	Se utiliza un sistema que permite desarrollar órdenes de trabajo de mantenimiento., se hace seguimiento a los costos totales, (solo tiene acceso mantenimiento)		Se utiliza un sistema computarizado de control del mantenimiento que involucra a Mantenimiento y operaciones, se registran datos de costos y confiabilidad		Se tiene un sistema de gestión del mantenimiento integrado con todas las áreas del negocio (finanzas, logística, materiales, operación, procesos, etc.)	
	Observaciones de los que no cumplen			Existe un registro básico. No hay apoyo del sistema para planificar actividades		No se tiene acceso para el seguimiento de costos		No existe un software para el control de mantenimiento		No existe un sistema de gestión de mantenimiento integrado	

**Tabla 9-4:** Continuación.

VALORACIÓN		1		2		3		4		5	
No.	Aspecto clave	FASE 1	Cumple	FASE 2	Cumple	FASE 3	Cumple	FASE 4	Cumple	FASE 5	Cumple
7	<b>Posición de la organización en relación al mantenimiento</b>	“No tenemos idea de por qué los equipos fallan”. La disponibilidad operacional es baja pero se declara que el mantenimiento no es importante		Nuestros competidores tienen menos problemas que nosotros, su disponibilidad es más alta y el impacto negativo en la producción menor	2	Un nuevo enfoque de nuestro proceso de gestión del mantenimiento nos puede ayudar a identificar los problemas y a incrementar la disponibilidad requerida de los activos		El personal está comprometido con la calidad en el mantenimiento, integra este pensamiento como parte de la filosofía operacional. “No podremos hacer productos de calidad a partir de actividades de mantenimiento insuficientes o incorrectas”		Hay confiabilidad, no se esperan paros imprevistos y sorpresas por fallos, cuando ello ocurre, será sólo en equipos que previamente mantenimiento ha definido como equipos de bajo riesgo (es más barato esperar que ocurra el fallo que hacer alguna actividad preventiva)	
	<b>Observaciones de los que no cumplen</b>			La problemática es en forma general, estamos en iguales o mejores condiciones que otras instituciones		El apoyo es limitado		No existe este pensamiento		No hay confiabilidad	

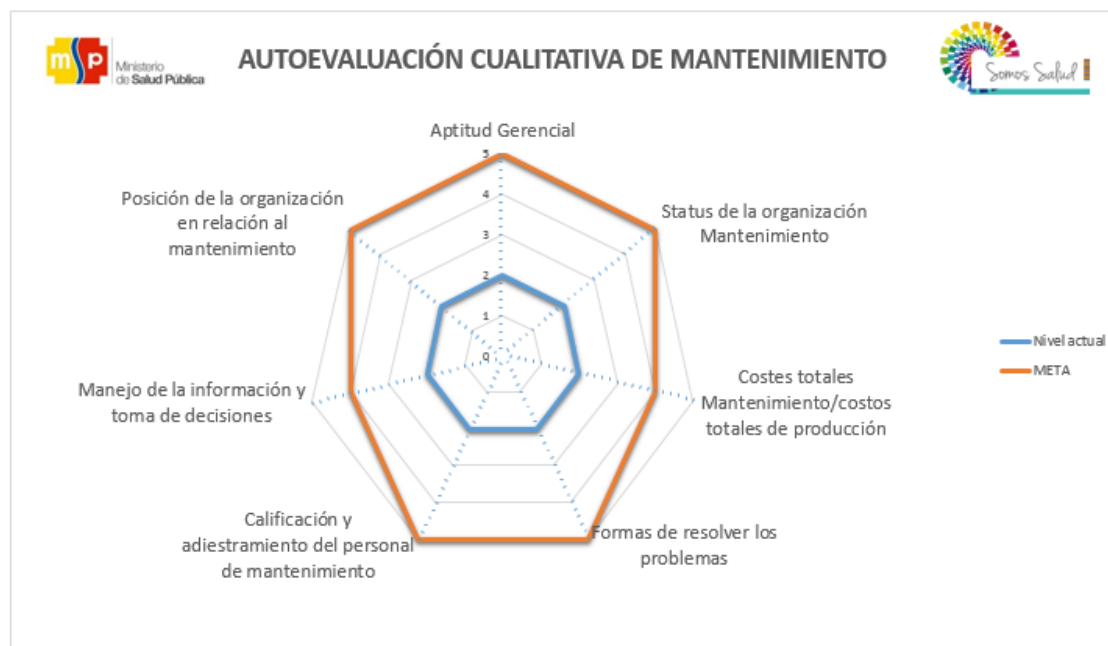
**Realizado por:** Franklin Lobato, 2015



**Tabla 10-4:** Valores de la Evaluación cualitativa de mantenimiento del HBB

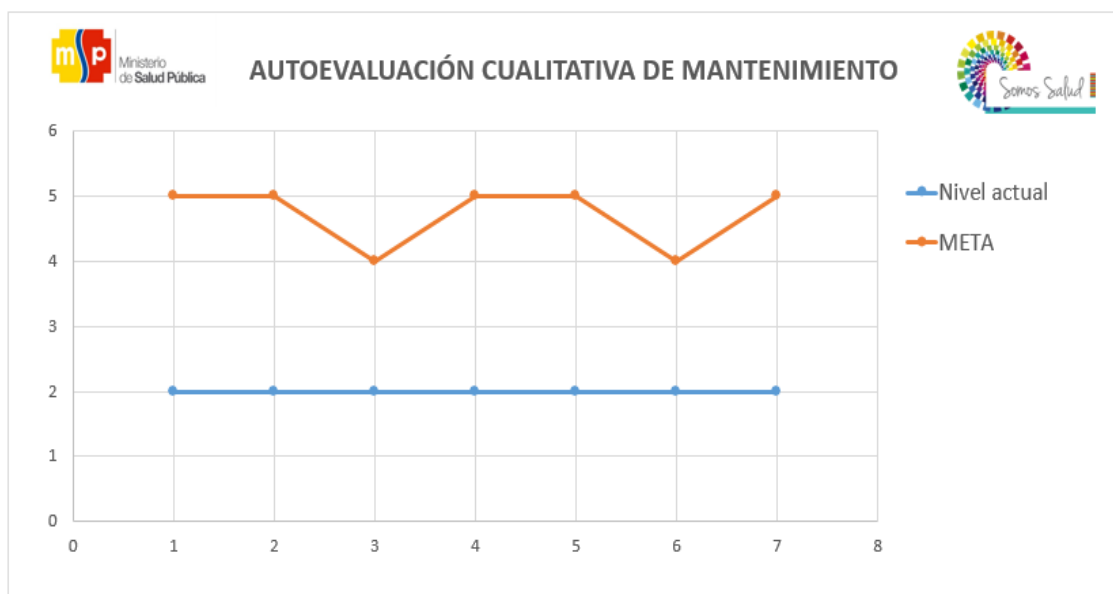
	Aspecto clave	nivel 1	nivel 2	nivel 3	nivel 4	nivel 5
		Estático	Reactivo	Estructurado proactivo	Centrado dirigido	Mejora continua
1	Aptitud Gerencial	0	2	0	0	0
2	Status de la organización Mantenimiento	0	2	0	0	0
3	Costes totales Mantenimiento/costos totales de producción	0	2	0	0	0
4	Formas de resolver los problemas	0	2	0	0	0
5	Calificación y adiestramiento del personal de mantenimiento	0	2	0	0	0
6	Manejo de la información y toma de decisiones	0	2	0	0	0
7	Posición de la organización en relación al mantenimiento	0	2	0	0	0
PROMEDIO			2			

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



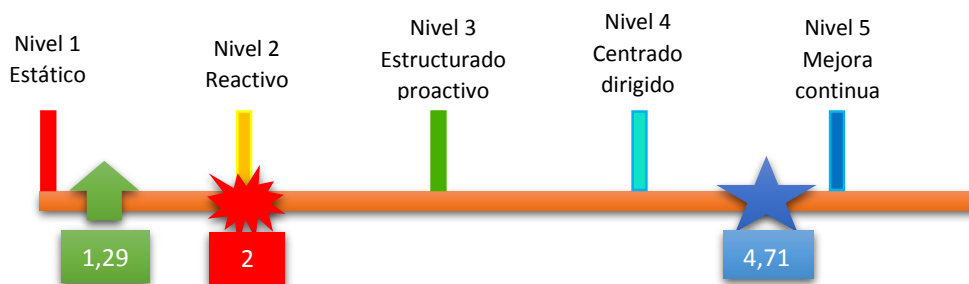
**Gráfico 11-4.** Evaluación cualitativa de mantenimiento del HBB – Gráfico tipo radar

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



**Gráfico 12-4** Evaluación cualitativa de mantenimiento del HBB – Grafico lineal

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



Leyenda para símbolos usados

	Estado actual del Mantenimiento del Hospital
	Promedio del estado actual del Mantenimiento de las unidades de salud de primer nivel de atención y Hospitales Básicos
	Objetivo del Mantenimiento del Hospital

**Gráfico 13-4.** Comparación de los valores de Evaluación cualitativa de mantenimiento del HBB

Realizado por: Franklin Lobato, 2015

**Análisis.-** Según datos obtenidos en la evaluación cualitativa de mantenimiento del Hospital Básico Baños, se determina que la Gestión de Mantenimiento tiene una valoración promedio de 2, por lo mismo se le considera reactivo. Esto porque:

- La gerencia de la institución reconoce las tareas emprendidas por el personal de mantenimiento, se considera que se debe ir mejorando, pero no existe el compromiso, ni las decisiones claras para un total apoyo.
- El status de la organización del mantenimiento se considera consiente, porque las actividades de mantenimiento son principalmente para corregir los fallos, se tienen algunos repuestos básicos y se realiza uno que otro mantenimiento mayor.
- El porcentaje de los costos de mantenimiento en referencia a los costos del servicio entregado está en el rango del 20 al 30%, esto se ha mantenido por cuanto las autoridades hacen caso omiso a los informes de los fallos funcionales y se espera que se dañen los equipos para realizar una reparación definitiva.
- La mayoría de fallos se reparan en el menor tiempo posible, siempre y cuando no exista inconvenientes de logística (presupuestos, materiales, recurso humano, etc.). Se realizan análisis de fallos frecuentes.
- En cuanto a la calificación y adiestramiento del personal de mantenimiento, se reconoce la falta de personal técnico calificado y equipamiento para realizar tareas específicas de mantenimiento. Se han identificado algunos procedimientos de trabajo, pero de nada ha servido por la falta de personal y equipamiento.
- Para el manejo de la información y toma de decisiones se utiliza herramientas informáticas básicas (principalmente Excel), no existiendo el apoyo necesario de las autoridades para incorporar un sistema informático que ayude en la planificación de actividades.
- Para definir la posición de la organización en relación al mantenimiento, se puede mencionar que solo los hospitales generales estarían en mejores condiciones. Los hospitales básicos y unidades de atención primaria están en iguales condiciones o mucho menor

En definitiva, si se compara esta valoración alcanzada del nivel 2, con respecto al promedio de las antiguas y nuevas unidades de salud 1,29 (Para revisar el promedio de la Gestión de Mantenimiento en las unidades de salud de primer nivel de atención y

hospitales básicos ver anexo E), se nota que existe una marcada diferencia, principalmente porque no existe personal de mantenimiento incorporado a la institución, y tampoco existe persona alguna que tenga el conocimiento básico o iniciativa de asumir las responsabilidades que esta área requiere.

De igual forma la Gestión de Mantenimiento no alcanza la valoración del nivel 3, considerado mínimo para un adecuado control. Es decir, no se cumple con un nivel estructurado proactivo. Además, la meta que se plantea para la Gestión de Mantenimiento en la institución está valorada en 4,71, valoración que debe alcanzar la Gestión de Mantenimiento para ser considerada centrada-dirigida y con una visión mejora continua.

#### **4.5 Autoevaluación de efectividad del mantenimiento (MEA)**

Este tipo de auditoría evalúa área de mantenimiento como: Criticidad de equipos, manejo de la información, mantenimiento actual, manejo de costos y efectividad del mantenimiento.

- **Objeto.-**

Determinar dónde está bien implementada la organización creada para el mantenimiento, con el propósito de fortalecer estos aspectos y determinar cuáles son las áreas que deben ser mejoradas para garantizar que los servicios sean entregados con calidad y alta disponibilidad.

- **Alcance.-**

- Verificación de la conformidad del Sistema de Gestión de Mantenimiento del Hospital Básico Baños con los requisitos obligatorios y/o los criterios deseados que apliquen.
- Verificación de que los registros de mantenimiento demuestran que el Hospital Básico Baños actúa habitualmente de acuerdo con la metodología o los procedimientos declarados del Sistema y que se cumplen los requisitos de mantenimiento establecidos.

- **Aspectos clave.-**

- El contenido de esta auditoria cubre aspectos que van desde la identificación y descripción del departamento de mantenimiento hasta el uso de herramientas de gestión. La importancia de este recorrido por todos los aspectos involucrados en la gestión del mantenimiento es tener las bases para más adelante, plantear alternativas de solución de los problemas detectados.
- El criterio que se usa para definir la calidad del mantenimiento son:
  - $1,0 \leq \text{puntaje} \leq 1,6 \rightarrow$  aspectos con deficiencias
  - $1,6 < \text{puntaje} \leq 3,3 \rightarrow$  aspecto regular
  - $3,3 < \text{puntaje} \leq 5,0 \rightarrow$  aspecto bien implementado
- Los valores asignados servirán para tener una idea a cerca del estado actual de la gestión de mantenimiento y posteriormente se compararan bajo una misma escala los distintos aspectos.

- **Personal contactado.-**

**Tabla 11-4:** Personal Contactado

NOMBRE	CARGO
Ing. Franklin Lobato	Técnico de Mantenimiento

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



- **Revisión de documentación.-**

Para determinar la efectividad del Mantenimiento del Hospital Básico Baños, es importante no solo encuestar sino contrastar esta información con la documentación existente.

- Cuestionario
- Documentos de la gestión de mantenimiento


- **Evaluación.-**

**Tabla 12-4:** Identificación y caracterización de la empresa

A. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA				
A1. Nombre del Hospital	<b>Hospital Básico Baños</b>			
A2. Fecha de la auditoria:	07/08/2015			
A3. Nombre del Auditor:	Ing. Franklin Lobato			
A4. Clase de equipamiento y número de equipos involucrados en cada clase	Equipo Básico (EB)	Equipo médico (EM)	Instalación especial (IE)	Total
	12	80	3	95
A5. Posee Depto. de Mantenimiento	SI -----> A6			
	NO -----> A8			
A6. Número de turnos de la jornada	<b>1</b>			
A7. Número de personal de mantenimiento en cada turno	Primer turno	Segundo turno	Tercer turno	Total
	<b>1</b>			<b>1</b>
A8. Dependencia del departamento de mantenimiento	Jerarq. Propia	Depende Produc.	Sin Organización	
			<b>X</b>	
A9. Realización del Mantenimiento	Contratista	Especialistas	Otro	No hay mant.
			<b>X</b>	
A10. Cómo clasifica el mantenimiento	Correctiva	Preventiva	Sintomática	Otro tipo
				<b>X</b>
A11. Tiene definida alguna concepción del mantenimiento	Si ¿Cuál?	Conjunto de actividades técnicas y administrativas cuya finalidad es conservar o restituir un equipo en o a las condiciones que le permitan desarrollar su función		
	No ¿Por qué?			
A12. Posee bodega de repuestos	SI -----> A14			
	NO -----> A15			
A13. Dependencia de la bodega	Mantenimiento	Producción	Otra	
			<b>X</b>	
A14. Satisfacción del abastecimiento de repuestos, partes y piezas	Bueno	Regular	Malo	
		<b>X</b>		
Observaciones y comentarios:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se considera 3 clases de equipamiento: básico, medico e instalaciones especiales, se totalizan todos los equipos considerados mantenibles.</li> <li>✓ Se considera como departamento, pero tiene sus limitantes, tanto en personal, como en organizacional</li> <li>✓ Se ha logrado insertar en el medio la concepción o concepto fundamental de mantenimiento, pero a niveles jerárquicos Distritales, Zonales y Planta Central todavía no existe esta concepción</li> </ul>				

**Realizado por:** Franklin Lobato, 2015

**Tabla 13-4: Criticidad de rutas de inspección**

B. CRITICIDAD DE RUTAS DE INSPECCIÓN		 Ministerio de Salud Pública	
Ingrese el número que se le indica entre paréntesis para la alternativa que mejor describe su situación.			
B1. ¿Tiene las áreas de producción separadas por algún criterio?	Ninguna (1)	Parcial (3)	Todas (5)
			5
B2. ¿Tiene identificados por algún código sus equipos?	Ninguno (1)	Parcial (3)	Todos (5)
		3	
B3. ¿Tiene clasificado sus equipos según su criticidad ante una falla?	Ninguno (1)	Parcial (3)	Todos (5)
		3	
B4. ¿Puede cuantificar la incidencia de la falla de un equipo sobre otro(s)?	No (1)	Parcial (3)	Si (5)
	1		
B5. ¿Tiene un layout de planta que describa e identifique todos los equipos?	No (1)	Parcial (3)	Si (5)
		3	
B6. ¿Tiene líneas en paralelo en su sistema de producción?	No (X)		Si (X)
			X
B7. ¿Tiene identificadas las líneas según su criticidad para el proceso?	No (X)	Es única (X)	Si (X)
			X
B8. ¿Algún(os) equipo produce cuello de botella?	No (X)		Si (X)
			X
B9. ¿Tiene identificado para cada equipo los riesgos para el operario?	No (1)	Parcial (3)	Todos (5)
		3	
B10. ¿Sabe cuánto tiempo toma cada proceso en la línea de producción?	No (1)	Parcial (3)	Todos (5)
	1		
B11. ¿Tiene estipulado tiempos estándares para el mantenimiento de equipos?	No (1)	Parcial (3)	Todos (5)
		3	
B12. ¿Tiene calculado el volumen de trabajos de mantenimiento que puede hacer al mes?	No (1)	Parcial (3)	Todos (5)
		3	

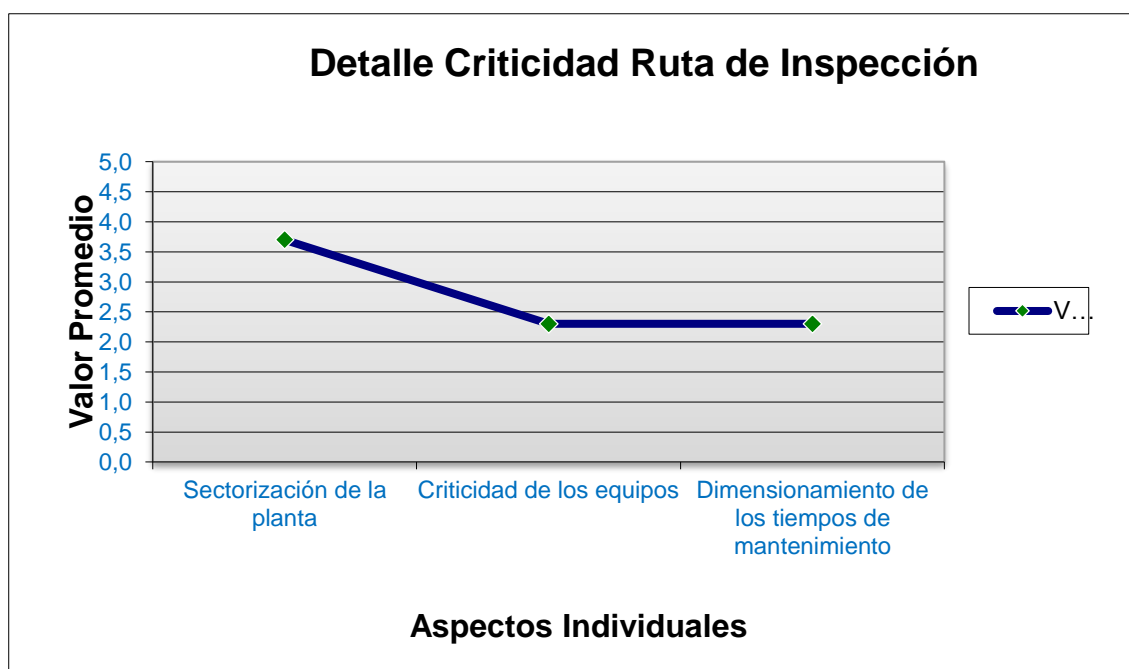
Observaciones y comentarios:
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Las áreas de producción están definidas por departamentos y servicios que se entrega a los usuarios</li> <li>✓ Solo se tiene codificado contablemente los equipos, activos fijos y bienes de larga duración</li> <li>✓ La criticidad está basada por departamento o servicio</li> <li>✓ Se considera líneas en paralelo, a los servicios que poseen igual equipamiento. Y estas se encuentran bien identificadas</li> <li>✓ Si los equipos que son únicos en la institución, especialmente los más específicos como electrocardiograma, ecógrafo, entre otros.</li> <li>✓ No se puede definir tiempos en los procesos, ya que estos dependen del requerimiento del servicio y de los pacientes</li> </ul>

Realizado por: Franklin Lobato, 2015

**Tabla 14-4:** Detalle criticidad de rutas de inspección

B. CRITICIDAD DE RUTAS DE INSPECCIÓN			
Valor Promedio Global =		2,8	Aspecto regular
Preguntas	Aspectos individuales considerados	Valor	Calificación
B1,B2,B5,B6	Sectorización de la planta	3,7	Aspecto bien implementado
B3,B4,B7,B8,B9	Criticidad de los equipos	2,3	Aspecto regular
B10,B11,B12	Dimensionamiento de los tiempos de mantenimiento	2,3	Aspecto regular

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



**Gráfico 14-4.** Detalle criticidad de rutas de inspección

Realizado por: Franklin Lobato, 2015

**Análisis.-** De los aspectos analizados en la criticidad de la ruta de inspección se puede identificar que el único factor que sobresale y está bien implementado es la sectorización del hospital, esto por su distribución de áreas críticas de atención al usuario, del mismo modo la criticidad de equipos está en función de estos servicios, no estando definido específicamente por equipos, no se tiene dimensionado en forma adecuada los tiempos de mantenimiento.



**Tabla 15-4:** Manejo de la información sobre equipos

C. MANEJO DE LA INFORMACIÓN SOBRE EQUIPOS		Ministerio de Salud Pública	
Ingrese el número que se le indica entre paréntesis para la alternativa que mejor describe su situación.			
C1. ¿Posee los catálogos e información técnica de todos los equipos?	Ninguno (1)	Parcial (3)	Todos (5)
		3	
C2. ¿Posee fichas de inventario para cada equipo?	Ninguno (1)	Parcial (3)	Todos (5)
		3	
C3. ¿Tiene procedimientos de trabajos de mantenimiento establecidos?	Ninguno (1)	Parcial (3)	Todos (5)
		3	
C4. ¿Posee cada equipo un programa de trabajos de mantenimiento?	Ninguno (1)	Parcial (3)	Todos (5)
	1		
C5. ¿Posee registros de los mantenimientos realizados para cada equipo?	Ninguno (1)	Parcial (3)	Todos (5)
		3	
C6. ¿Tiene registros de tiempo de cada mantenimiento realizado?	Ninguno (1)	Parcial (3)	Todos (5)
	1		
C7. ¿Tiene un registro de la disponibilidad de repuestos en bodega?	Ninguno (1)	Parcial (3)	Todos (5)
	1		
C8. ¿Tiene clasificado su stock de repuestos por algún criterio?	Ninguno (1)	Parcial (3)	Todos (5)
	1		
C9. ¿Tiene un registro de los implementos usados para el mantenimiento?	Ninguno (1)	Parcial (3)	Todos (5)
		3	
C10. ¿Sabe cuál es la tasa de fallas de cada equipo?	Ninguno (1)	Parcial (3)	Todos (5)
	1		
C11. ¿Puede determinar la confiabilidad de cada equipo?	Ninguno (1)	Parcial (3)	Todos (5)
	1		
C12. ¿Tiene clasificados a los proveedores de partes y piezas?	Ninguno (1)	Parcial (3)	Todos (5)
		3	
C13. ¿Tiene registros de los operarios que trabajan en los equipos?	Ninguno (1)	Parcial (3)	Todos (5)
	1		
C14. ¿Tiene un programa de capacitación completo implementado?	Ninguno (1)	Parcial (3)	Completo (5)
	1		
C15. ¿Tiene información precisa para llevar índices de control de eficiencia?	Ninguna (1)	Parcial (3)	Completa (5)
	1		

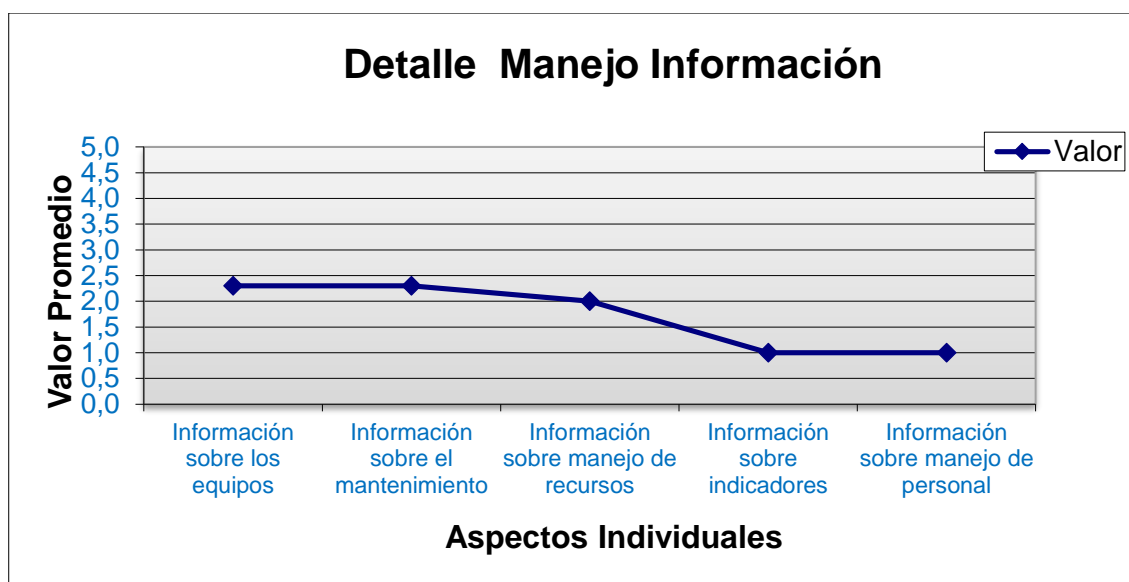
**Observaciones y comentarios:**

- ✓ No está definido por equipo el programa de trabajos de mantenimiento, su definición actual es por servicios o equipos similares
- ✓ Por problemas de logística no se ha podido llevar registros de tiempos de mantenimiento
- ✓ Se tiene una sola bodega general de insumos, materiales y "repuestos", este último con un mínimo de presupuesto
- ✓ Son mínimos los repuestos, que es innecesario algún tipo de clasificación

**Tabla 16-4:** Detalle del manejo de la información sobre equipos

C. MANEJO DE LA INFORMACIÓN SOBRE EQUIPOS			
Valor Promedio Global =		1,8	Aspecto regular
Preguntas	Aspectos individuales considerados	Valor	Calificación
C1,C2,C4	Información sobre los equipos	2,3	Aspecto regular
C3,C5,C6	Información sobre el mantenimiento	2,3	Aspecto regular
C7,C8,C9,C12	Información sobre manejo de recursos	2,0	Aspecto regular
C10,C11,C15	Información sobre indicadores	1,0	Aspecto con deficiencias
C13,C14	Información sobre manejo de personal	1,0	Aspecto con deficiencias

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



**Gráfico 15-4.** Detalle del manejo de la información sobre equipos

Realizado por: Franklin Lobato, 2015

**Análisis.-** En lo que respecta al manejo de la información, el principal problema que se da, es el déficit de personal para suplir los requerimientos de la gestión de mantenimiento, por lo mismo existe deficiencias en el manejo de información del personal, afectando en el uso de indicadores, en el registro de información sobre el manejo de recursos, equipos y mantenimiento.

**Tabla 17-4:** Estado del mantenimiento actual

<b>D. ESTADO DEL MANTENIMIENTO ACTUAL</b>	
---	---

Ingrese el número que se le indica entre paréntesis para la alternativa que mejor describe su situación.

D1. ¿Se revisan todos los equipos cada vez que comienza un turno?	Ninguno (1) <b>1</b>	Parcial (3)	Todos (5)
D2. ¿Los operadores de los equipos realizan tareas simples de mantenimiento?	Ninguno (1)	Parcial (3) <b>3</b>	Todos (5)
D3. ¿Se tiene una rutina preestablecida de intervenciones diaria?	Ninguno (1) <b>1</b>	Parcial (3)	Todos (5)
D4. ¿Se mantiene una bitácora de mantenimiento diario?	Ninguna (1)	Parcial (3) <b>3</b>	Completa (5)
D5. ¿Se sabe cuánto tiempo se requiere para hacer el diagnóstico de una falla?	No (1) <b>1</b>	Aproximado (3)	Si (5)
D6. ¿Sabe cuánto es el tiempo de abaste cimiento para cada grupo de repuestos?	No (1) <b>1</b>	Aproximado (3)	Si (5)
D7. ¿Sabe exactamente el número de trabajos pendientes por período?	No (1)	Aproximado (3) <b>3</b>	Si (5)
D8. ¿Tiene control sobre las horas extras necesarias para terminar trabajos?	Ninguno (1) <b>1</b>	Parcial (3)	Completo (5)
D9. ¿Tiene algún criterio para dar prioridad en la ejecución de trabajos?	No (1)	Aproximado (3)	Si (5) <b>5</b>
D10. ¿La información capturada en terreno es legible, útil y oportuna?	Ninguna (1)	Parcial (3) <b>3</b>	Toda (5)
D11. ¿Tiene un registro de trabajos de emergencia y programados?	Ninguno (1)	Parcial (3) <b>3</b>	Completo (5)
D12. ¿Tiene cuantificado el tiempo de producción perdido por fallas?	Ninguno (1) <b>1</b>	Parcial (3)	Completo (5)
D13. ¿Tiene cuantificado el tiempo que se demora en hacer efectiva el mantenimiento?	No (1) <b>1</b>	Aproximado (3)	Si (5)
D14. ¿Mantiene un control sobre el tiempo empleado en reparaciones?	Ninguno (1) <b>1</b>	Parcial (3)	Completo (5)
D15. ¿Compara el tiempo real con el tiempo estipulado en las órdenes de trabajo?	No (1) <b>1</b>	A veces (3)	Si (5)

**Observaciones y comentarios**

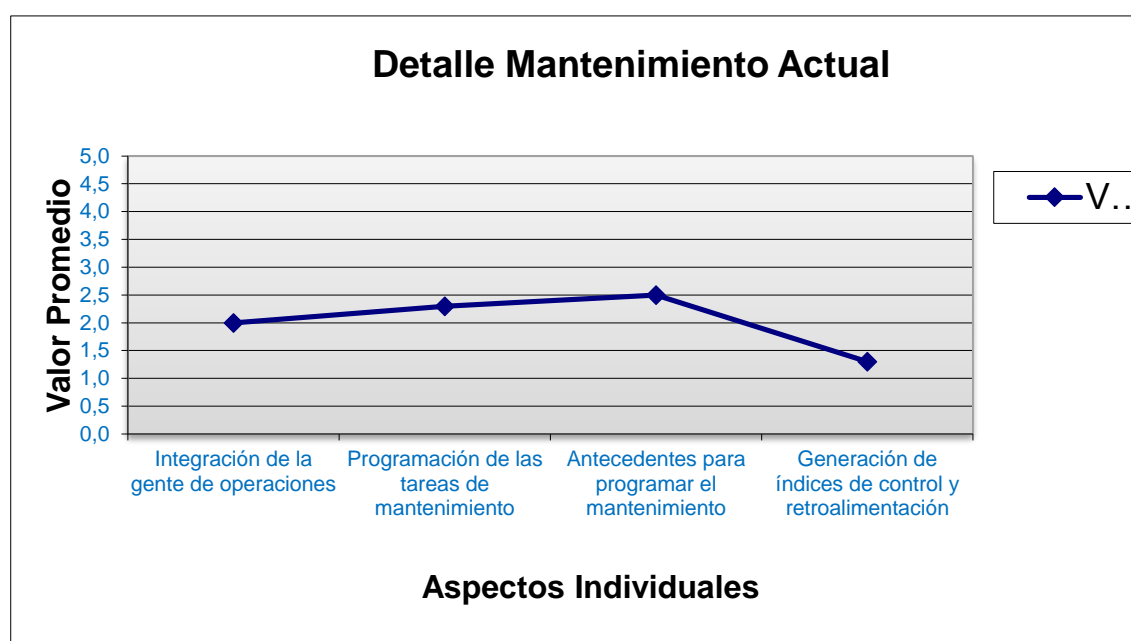
- ✓ No existe revisión, ni rutinas preestablecidas de los equipos en forma diaria
- ✓ No se lleva registros de tiempos, problemas de logística
- ✓ Las horas extras no son contabilizadas, y más son en criterio del personal de mantenimiento

**Realizado por:** Franklin Lobato, 2015

**Tabla 18-4:** Detalle sobre el estado del mantenimiento actual

D. AUDITORIA SOBRE EL MANTENIMIENTO ACTUAL			
Valor Promedio Global =		1,9	Aspecto regular
Preguntas	Aspectos individuales considerados	Valor	Calificación
D1,D2	Integración de la gente de operaciones	2,0	Aspecto regular
D3,D4,D10	Programación de las tareas de mantenimiento	2,3	Aspecto regular
D5,D6,D7,D9	Antecedentes para programar el mantenimiento	2,5	Aspecto regular
D8,D11,D12,D13,D14, D15	Generación de índices de control y retroalimentación	1,3	Aspecto con deficiencias

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



**Gráfico 16-4.** Detalle sobre el estado del mantenimiento actual

Realizado por: Franklin Lobato, 2015

**Análisis.-** De los factores analizados sobre el mantenimiento actual el que se lleva en forma más deficiente es la generación de índices de control y retroalimentación, también existe poca colaboración del personal médico y de enfermería (personal de operaciones) en actividades que preserven el buen funcionamiento de los equipos, en forma regular se realizan tareas de mantenimiento y la programación del mismo.

**Tabla 19-4:** Antecedentes de costos de mantenimiento

<b>E. ANTECEDENTES DE COSTOS DE MANTENIMIENTO</b>	
---	---

Ingrese el número que se le indica entre paréntesis para la alternativa que mejor describe su situación.

E1. ¿Sabe en qué año adquirió cada uno de sus equipos?	Ninguno (1)	Parcial (3)	Todos (5)
		<b>3</b>	
E2. ¿Sabe el valor de adquisición de cada uno de sus equipos?	Ninguno (1)	Parcial (3)	Todos (5)
		<b>3</b>	
E3. ¿Tiene definida la tasa de depreciación de cada equipo?	Ninguno (1)	Parcial (3)	Todos (5)
	<b>1</b>		
E4. ¿Sabe cuál es el costo de los repuestos para cada equipo?	No (1)	Aproximado (3)	Si (5)
	<b>1</b>		
E5. ¿Sabe cuál es el costo de la mano de obra de mantenimiento por especialidad?	No (1)	Aproximado (3)	Si (5)
		<b>3</b>	
E6. ¿Sabe cuál es el costo de pérdida de producción por falla de cada equipo?	No (1)	Aproximado (3)	Si (5)
	<b>1</b>		
E7. ¿Evalúa anualmente el reemplazo de los equipos a su cargo?	Ninguno (1)	Parcial (3)	Todos (5)
	<b>1</b>		
E8. ¿Sabe la razón de costos entre mantenimiento y costo total del producto?	No (1)	Aproximado (3)	Si (5)
	<b>1</b>		
E9. ¿Tiene una relación de cantidad entre personal de mantenimiento y producción?	No (1)	Aproximada (3)	Si (5)
	<b>1</b>		
E10. ¿Puede medir la desviación entre el costo real y el costo presupuestado?	No (1)	Parcial (3)	Si (5)
	<b>1</b>		
E11. ¿Lleva un control de gastos de mantenimiento por equipo y por tipo?	No (1)	Parcial (3)	Si (5)
	<b>1</b>		
E12. ¿Lleva un control estadístico de los gastos de mantenimiento por equipo?	No (1)	Parcial (3)	Si (5)
	<b>1</b>		
E13. ¿Puede definir el tamaño del inventario para una disponibilidad dada del equipo?	No (1)	Parcial (3)	Si (5)
	<b>1</b>		
E14. ¿Sabe dónde es más rentable subcontratar que trabajar con recursos propios?	No (1)	Parcial (3)	Si (5)
		<b>3</b>	
E15. ¿Puede definir las políticas de mantenimiento en base a los costos alternativos?	No (1)	Parcial (3)	Si (5)
	<b>1</b>		

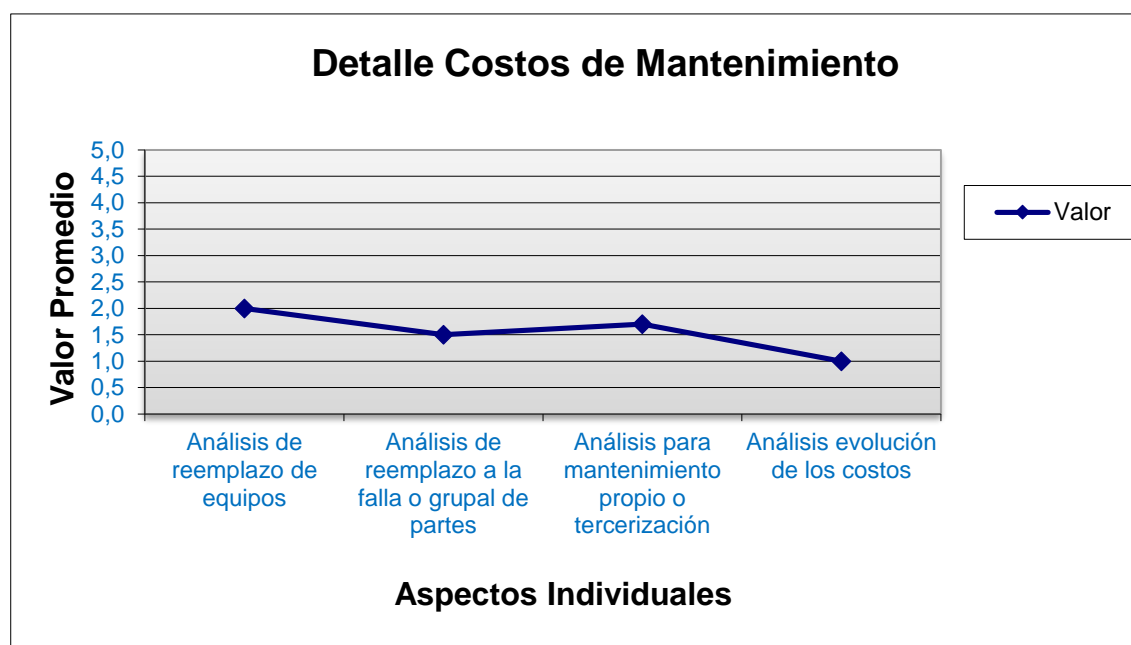
<b>Observaciones y comentarios</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El análisis y seguimiento de costos, depreciaciones lo lleva el área administrativa en forma reservada.</li> <li>✓ No existe una relación adecuada entre la cantidad de personal de producción y mantenimiento</li> </ul>

Realizado por: Franklin Lobato, 2015

**Tabla 20-4:** Detalle sobre antecedentes de costos de mantenimiento

E. ANTECEDENTES DE COSTOS DE MANTENIMIENTO			
	Valor Promedio Global =	1,5	Aspecto con deficiencias
Preguntas	Aspectos individuales considerados	Valor	Calificación
E1,E2,E3,E7	Análisis de reemplazo de equipos	2,0	Aspecto regular
E4,E5,E6,E8	Análisis de reemplazo a la falla o grupal de partes	1,5	Aspecto con deficiencias
E9,E14,E15	Análisis para mantenimiento propio o tercerización	1,7	Aspecto regular
E10,E11,E12,E13	Análisis evolución de los costos	1,0	Aspecto con deficiencias

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



**Gráfico 17-4.** Detalle sobre antecedentes de costos de mantenimiento

Realizado por: Franklin Lobato, 2015

**Análisis.-** El aspecto más deficiente es el análisis de la evolución de los costos y el análisis de reemplazo de elementos a la falla o un grupo de partes. En forma irregular existe la contratación de tareas específicas de mantenimiento preventivo, pero no se tiene una política clara a nivel de autoridades de decidirse por el mantenimiento interno o externo, de igual forma no existe una política para la renovación tecnológica.

**Tabla 21-4:** Efectividad del mantenimiento actual

<b>F. EFECTIVIDAD DEL MANTENIMIENTO ACTUAL</b>	 Ministerio de Salud Pública
--	---

Ingrese el número que se le indica entre paréntesis para la alternativa que mejor describe su situación.

F1. ¿Sabe cuál es la relación de paros programados y paros imprevistos?	No (1) <b>1</b>	Parcial (3)	Si (5)
F2. ¿Se cumple el programa de trabajos programados de mantenimiento?	No (1)	Parcial (3) <b>3</b>	Si (5)
F3. ¿Se lleva un control del estado de avance de las órdenes de trabajo (O.T.)?	No (1) <b>1</b>	Parcial (3)	Si (5)
F4. ¿Conoce el lapso de tiempo medio entre el aviso de la falla y la emisión de la O.T?	No (1) <b>1</b>	Parcial (3)	Si (5)
F5. ¿Conoce el tiempo medio de aprobación de una orden de trabajo?	No (1) <b>1</b>	Parcial (3)	Si (5)
F6. ¿Tiene definidos los procedimientos para realizar el mantenimiento preventivo?	No (1)	Parcial (3) <b>3</b>	Si (5)
F7. ¿Tiene definidos los procedimientos para enfrentar el mantenimiento correctivo?	No (1)	Parcial (3) <b>3</b>	Si (5)
F8. ¿Sabe cuál es la relación de trabajos pendientes y trabajos programados?	No (1) <b>1</b>	Parcial (3)	Si (5)
F9. ¿Sabe cuál es la relación de tiempo extra y tiempo para trabajos programados?	No (1) <b>1</b>	Parcial (3)	Si (5)
F10. ¿Cómo es la relación entre la gente de operación y la gente de mantenimiento?	Mala (1)	Regular (3)	Buena (5) <b>5</b>
F11. ¿Cómo es la actitud de la administración superior hacia mantenimiento?	Mala (1)	Regular (3) <b>3</b>	Buena (5)
F12. ¿Cómo es la colaboración de los departamentos relacionados con mantenimiento?	Mala (1)	Regular (3) <b>3</b>	Buena (5)
F13. ¿Considera que el nivel de capacitación es acorde a la tecnología del equipamiento?	No (1) <b>1</b>	Parcial (3)	Si (5)
F14. ¿Cómo considera el nivel de rotación del personal de mantenimiento?	Bajo (1) <b>1</b>	Normal (3)	Alto (5)
F15. ¿Son suficientes las herramientas y equipos de trabajo para el mantenimiento?	No (1) <b>1</b>	Parcial (3)	Si (5)
F16. ¿Tiene definido el punto de equilibrio de los repuestos necesarios por equipo?	No (1) <b>1</b>	Parcial (3)	Si (5)

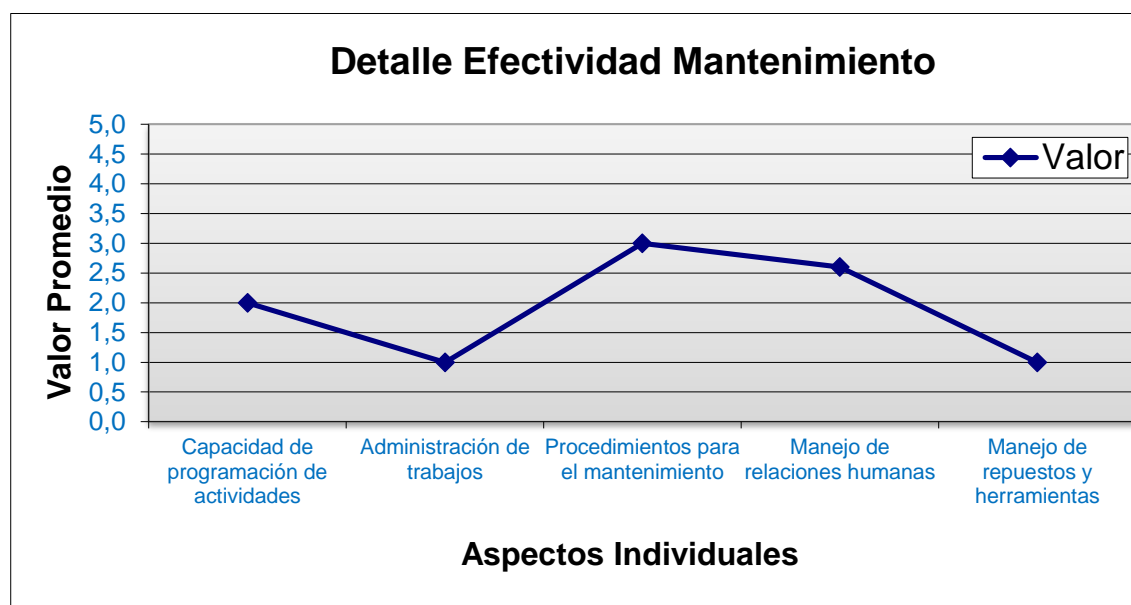
**Observaciones y comentarios**

- ✓ No se lleva registros de paros, problemas de logística
- ✓ Se cumple en forma parcial los trabajos programados, problemas de logística
- ✓ Rara vez existe ordenes de trabajo (documento), actualmente se realiza los trabajos por pedido directo del operador al personal de mantenimiento
- ✓ Existen problemas de comunicación entre líderes de proceso
- ✓ Deficiencias en el conocimiento de operación de equipos por parte de operadores.
- ✓ No existe personal de mantenimiento para rotación
- ✓ No existe la cantidad suficiente de equipos, materiales, repuestos y personal para mantenimiento

**Tabla 22-4:** Detalle efectividad del mantenimiento actual

<b>F. EFECTIVIDAD DE LA MANTENIMIENTO ACTUAL</b>			
Valor Promedio Global =		1,9	Aspecto regular
Preguntas	Aspectos individuales considerados	Valor	Calificación
F1,F2,F8,F9	Capacidad de programación de actividades	2,0	Aspecto regular
F3,F4,F5	Administración de trabajos	1,0	Aspecto con deficiencias
F6,F7	Procedimientos para el mantenimiento	3,0	Aspecto regular
F10,F11,F12,F13,F14	Manejo de relaciones humanas	2,6	Aspecto regular
F15,F16	Manejo de repuestos y herramientas	1,0	Aspecto con deficiencias

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



**Gráfico 18-4.** Detalle efectividad del mantenimiento actual

Realizado por: Franklin Lobato, 2015

**Análisis.-** No existe una distribución adecuada del presupuesto institucional que ayude a un manejo efectivo de repuestos y herramientas, esto también ha perjudicado en la administración de trabajos de mantenimiento (problemas de logística), a la vez ha perjudicado en la capacidad de programación de las actividades. El manejo de las relaciones humanas es bueno, pero existe problemas de comunicación en actividades relacionados a los equipos. Existen en su gran mayoría planificación para el mantenimiento pero hay problemas en su ejecución

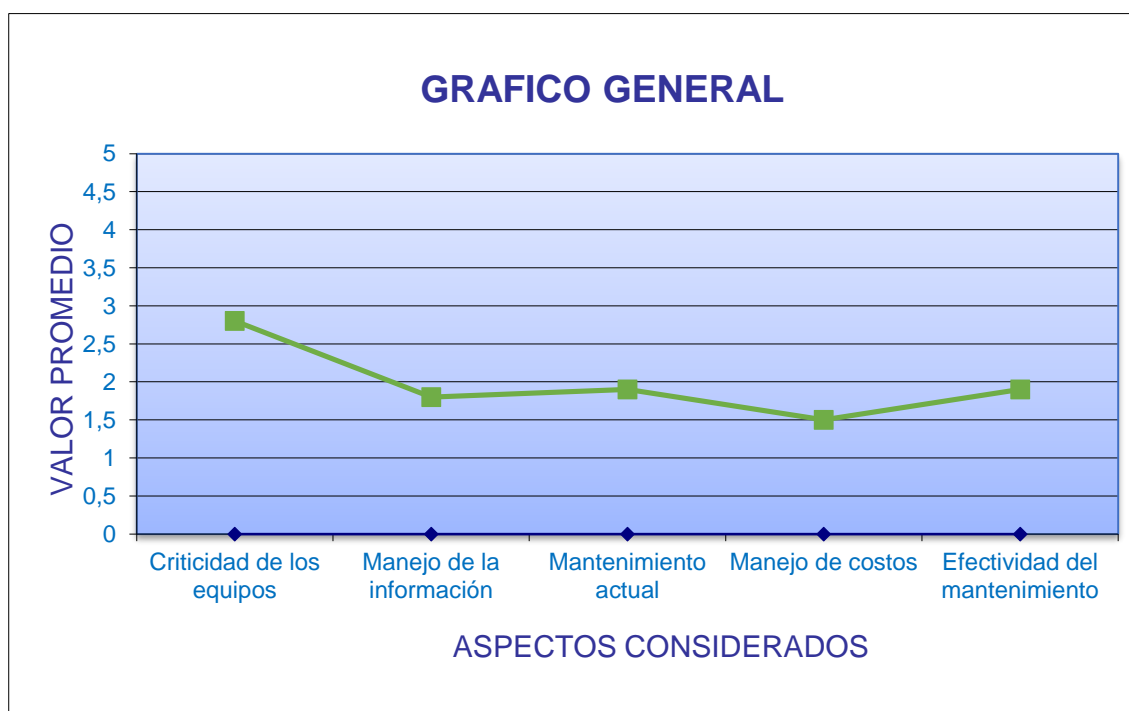


- **Resumen para los distintos aspectos del mantenimiento auditado**

**Tabla 23-4:** Resumen de la autoevaluación de la efectividad del mantenimiento

<i><b>RESUMEN DE LA AUDITORIA DEL MANTENIMIENTO</b></i>		
<b>Aspectos Considerados</b>	<b>Valor</b>	<b>Calificación</b>
Criticidad de los equipos	2,8	Aspecto regular
Manejo de la información	1,8	Aspecto regular
Mantenimiento actual	1,9	Aspecto regular
Manejo de costos	1,5	Aspecto con deficiencias
Efectividad del mantenimiento	1,9	Aspecto regular

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



**Gráfico 19-4.** Resumen de la autoevaluación de la efectividad del mantenimiento

Realizado por: Franklin Lobato, 2015

**Análisis.-** En forma general existen deficiencias en el manejo de costos, problemas en el manejo de la información que se genera. Las estrategias que actualmente se emplean en el mantenimiento pueden considerarse como inadecuadas e inefectivas, principalmente con los servicios críticos que en buena parte coinciden con el criterio de criticidad de equipos.

#### **4.6 Diagnóstico cuantitativo de la gestión del mantenimiento (DCGM)**

La auditoría se ha planteado en 7 aspectos acumulativos, que se fundamentan en: La organización de la actividad de mantenimiento, nivel de formación de los empleados, técnicas y tecnologías para la actividad, documentación técnica que se utiliza, planificación de actividades, parámetros de control y calidad de la información, costos de mantenimiento y presupuestos. Ver anexos E

- **Objeto.-**

Determinar la eficiencia del Sistema de Gestión de Mantenimiento, para poder plantear las mejoras posibles en el mantenimiento hospitalario.

- **Alcance.-**

Esta auditoría al Hospital Básico Baños permite determinar cómo se encuentra la Gestión del Departamento de Mantenimiento, mediante el análisis, estudio, y evaluación de la información dada por el personal encargado del Departamento de Mantenimiento del Hospital y personal que tiene relación directa con el uso de los equipos y que están encargados de solicitar el servicio y asesoría técnica del personal de mantenimiento, condiciones que se reflejarán en el análisis estadístico presentado, para lo cual se ha considerado las siguientes condiciones en las diferentes áreas:

- Como se encuentra organizado el departamento de mantenimiento, la calidad del personal, y la relación entre ellos.
- Como prepara y planifica la ejecución de los trabajos de mantenimiento.
- Analiza cómo está la infraestructura y las instalaciones del hospital, para determinar las condiciones de mantenibilidad.
- Analizar la efectividad de la adquisición de los repuestos y materiales y como se los mantiene en la bodega para su buena conservación.
- Como se prepara el presupuesto y como se lo utiliza, finalmente
- Se mide la eficiencia de los trabajos realizados por el personal del hospital y de las empresas contratadas.

- **Aspectos clave.-**

- La efectividad de la gestión del Mantenimiento sólo puede ser evaluada por el análisis de una amplia variedad de factores que, en su conjunto, constituyen la aportación del Mantenimiento a la calidad de los servicios prestados por la unidad de salud.
- No hay fórmulas simples para "medir" el Mantenimiento. Tampoco hay reglas fijas o inmutables con validez para siempre y en todos los casos.
- Cualquier planteamiento de análisis del Mantenimiento, debe hacerse con la suficiente flexibilidad para admitir todos los posibles tratamientos individualizados.

- **Personal contactado.-**

**Tabla 24-4:** Personal Contactado

<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>
Dr. Jorge Barrera	Epidemiólogo del Distrito 18D03
Ing. Julieta Álvarez	Líder de Servicios Institucionales
Lcda. Gladys Rodríguez	Jefe de Enfermeras
Dr. Mario Inca	Líder de Estomatología
Ing. Diego Reyes	TIC's
Ing. Reinaldo Nolivos	Estadístico
Lcdo. Ángel Caisa	Punto focal de Riesgos
Sr. Francisco Hidalgo	Representante de conductores
Ing. Franklin Lobato	Técnico de Mantenimiento

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



- **Revisión de documentación.-**

Para diagnosticar la Gestión de Mantenimiento del Hospital Básico Baños, es importante revisar:

- Organización, personal, relaciones
- Preparación y planificación del trabajo
- Contratación
- Presupuestos de mantenimiento. Control de costos.

- **Evaluación.-**

**Tabla 25-4:** Diagnóstico Cuantitativo de la Gestión del Mantenimiento (DCGM)

	DIAGNOSTICO DE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO													PAG:	1 DE 1		
														FECHA:	06/08/2015		
% PONDERACIÓN ÁREAS A	ÁREA/FUNCIONES	% PONDERACIÓN FUNCIONES B	C= CALIFICACIÓN ÁREA/FUNCIÓN (10 PERFECTO)												% CALIF. ÁREA $D = \frac{B \times C}{10}$	% CALIF. MTTO. $F = \frac{A \times D}{100}$	OBSERVACIONES
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
15	1. Organización, Personal, Relaciones	100													56	8,4	
	1.1. Adecuación y balance del organigrama	20						5							10		No existe organigrama estructural interno del área de mtto.
	1.2. Directrices de mantenimiento	20							6						12		Existen, pero son antiguos, no acordes a la realidad actual
	1.3. Formación y cualificación del personal	20								7					14		Alta formación interno y externo (contratado)
	1.4. Planes de formación	15						5							7,5		Apertura a estudios y capacitación
	1.5. Motivación del personal	10						5							5		Limitada
	1.6. Comunicación	15							5						7,5		Comunicación alta con líderes de proceso, pero baja con personal operativo (temor a represalias por daño de equipo)
15	2. Preparación y Planificación del Trabajo	100													52,5	7,875	
	2.1. Sistemática de órdenes de trabajo (O.T.)	20					4								8		Para trabajo con personal interno y externo
	2.2. Coordinación de especialidades	20						5							10		Si especialmente para equipos biomédicos y de regulación estatal
	2.3. Establecimiento de programas	15					4								6		Ejecución a destiempo

**Tabla 25-4:** Continuación

% PONDERACIÓN ÁREAS A	ÁREA/FUNCIONES	% PONDERACIÓN FUNCIONES B	C= CALIFICACIÓN ÁREA/FUNCIÓN (10 PERFECTO)												% CALIF. ÁREA $D = \frac{B \times C}{10}$	% CALIF. MTTO. $F = \frac{A \times D}{100}$	OBSERVACIONES
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
15	2.4. Definición de materiales	10							6					6	7,875	Por políticas del sistema se adquiere lo más económico, pero puede existir salvedades	
	2.5. Estimación de tiempos	10							6					6		Para trabajos que puedan interrumpir el servicio	
	2.6. Estimación de fechas de finalización	5							6					3		Para trabajos que puedan interrumpir el servicio	
	2.7. Recepción de trabajos terminados	15								7				10,5		Control permanente y personalizado	
	2.8. Evaluación de necesidades externas	5								6				3		Si depende del portal de compras publica, para la contratación final	
10	3. INGENIERÍA, INSPECCIÓN, MANTENIMIENTO PREVENTIVO.	100												56	5,6		
	3.1. Diseño y montaje instalaciones existentes	20							6					12		Por ser una readecuación para la atención en plan de contingencia por traslado	
	3.2. Documentación técnica disponible	15							6					9		Se cuenta con algunos planos y manuales de operación y mtto.	
	3.3. Historial equipos	15							6					9		Se está en el proceso, pero la alta rotación de equipos no permite concretar al 100%	
	3.4. Investigación sistemática de averías.	10						5					5	No existen averías de un mismo tipo en forma frecuente			
	3.5 Gamas de mantenimiento preventivo	18						5						9		Existe el plan, pero no existe el personal para la ejecución	

**Tabla 25-4:** Continuación

% PONDERACIÓN ÁREAS A	ÁREA/FUNCIONES	% PONDERACIÓN FUNCIONES B	C= CALIFICACIÓN ÁREA/FUNCIÓN (10 PERFECTO)												% CALIF. ÁREA $D = \frac{B \times C}{10}$	% CALIF. MTTO. $F = \frac{A \times D}{100}$	OBSERVACIONES
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
10	3.6. Análisis de métodos de trabajo	10							6					6	5,6	En forma general	
	3.7. Dotación de medios de mantenimiento e inspección	12						5						6		No existe equipo especializado para calibración de equipos biomédicos	
10	4 COMPRAS Y ALMACENES DE MANTENIMIENTO	100												56	5,6		
	4.1. Sistemática de la gestión de compras	25							6					15		No existe presupuesto para stock de repuestos. y Depende del sistema de compras publicas	
	4.2. Recepción de materiales	25							6					15		El control es limitado	
	4.3. Locales. Disposición física de los materiales. Localización	10							6					6		No existe una área específica, es una área general	
	4.4. Codificación. Estandarización de recambios	22						5						11		En forma manual, se actúa acorde a la necesidad	
	4.5. Calidad del servicio de los almacenes de mantenimiento	18							5					9		No es el servicio específico para mantenimiento, solo se dispone de lo mínimo de materiales	
15	5. CONTRATACIÓN	100												60	9		
	5.1. Política de Contratación de trabajos	18							6					10,8		Si existe y se toma en cuenta para trabajos puntuales	
	5.2. Especificación técnica de los trabajos a contratar	22							6					13,2		Si existe y se toma en cuenta para trabajos puntuales	

**Tabla 25-4:** Continuación

% PONDERACIÓN ÁREAS A	ÁREA/FUNCIONES	% PONDERACIÓN FUNCIONES B	C= CALIFICACIÓN ÁREA/FUNCIÓN (10 PERFECTO)											% CALIF. ÁREA $D = \frac{B \times C}{10}$	% CALIF. MTTO. $F = \frac{A \times D}{100}$	OBSERVACIONES
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
15	5.3. Selección de Contratistas	30							6					18	9	Depende del sistema de compras públicas y de la oferta del mercado
	5.4. Supervisión de Contratistas	30							6					18		Control permanente y personalizado
15	<b>6. Presupuestos de Mantenimiento</b>	100												62	9,3	
	6.1. Preparación de presupuesto anual de Mantenimiento	30								7				21		Se plantea el presupuesto real, y posteriormente por presupuestos asignados este varia
	6.2. Definición de tipos de Mantenimiento. Tratamiento Contable	20							6					12		Está fijado en partidas presupuestarias (mtto de vehículos, mtto obra civil)
	6.3. Documentos de Gestión Económica	15							6					9		Solo existe de forma general
	6.4. Informatización del Control de Costes	15							6					9		No en mantenimiento, solo sistema financiero
	6.5. Seguimiento y Control de Costes	10							6					6		Se controla, pero no depende directamente del área de mantenimiento mantener la partida presupuestaria
	6.6. Existencia y evolución de índices económicos	10						5						5		Solo existe de forma general
20	<b>7. EFICIENCIA</b>	100												63,5	12,7	
	7.1. Duración de los trabajos de Mantenimiento (planificación, programación y ejecución)	15							6					9		La planificación se realiza, la programación depende del presupuesto, y la ejecución propia del trabajo en el tiempo establecido

**Tabla 25-4:** Continuación



% PONDERACIÓN ÁREAS A	ÁREA/FUNCIONES	% PONDERACIÓN FUNCIONES B	C= CALIFICACIÓN ÁREA/FUNCIÓN (10 PERFECTO)												% CALIF. ÁREA $D = \frac{B \times C}{10}$	% CALIF. MTTO. $F = \frac{A \times D}{100}$	OBSERVACIONES
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
20	7.2. Cumplimiento de los plazos	20							6					12	12,7	No siempre dentro de lo programado	
	7.3. Calidad de los trabajos realizados	20								7				14		Supervisados y con garantía permanente	
	7.4. Coste de los trabajos realizados	10							6					6		Porque se hace a destiempo el cambio de algún elemento, y el daños se complica elevando el costo inicial	
	7. 5. Estado de las Instalaciones-Averías	20							6					12		Por trabajos a destiempo existe mayor degradación de las instalaciones	
	7.6. Calidad de servicio	15								7				10,5		Por efecto de plazos no cumplidos y costo variado por trabajos a destiempo, aunque existe alta calidad del trabajo.	
100														58,475			

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



- Diagnóstico de Organización, personal, relaciones

**Tabla 26-4:** Diagnóstico de Organización, personal, relaciones

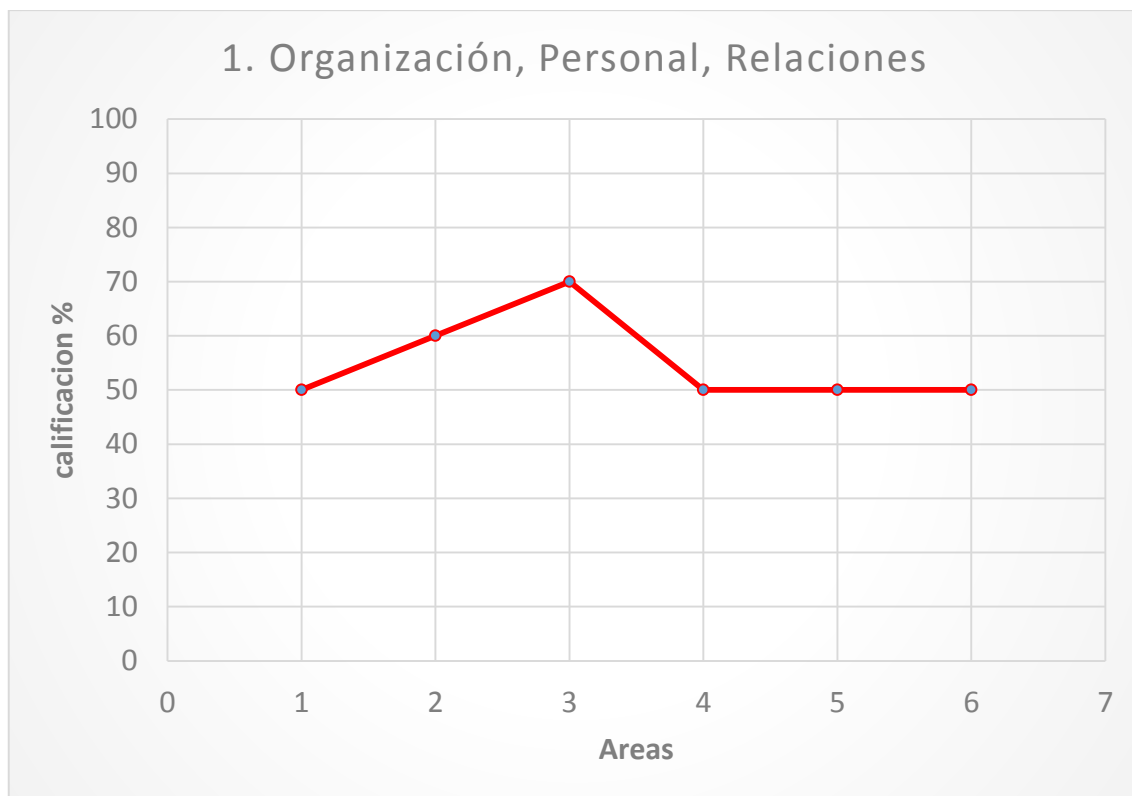
		<b>1. Organización, Personal, Relaciones</b>		
No.	ÁREA/FUNCIONES	META	CALIFICACIÓN	%
1	1.1. Adecuación y balance del organigrama	20	10	50
2	1.2. Directrices de mantenimiento	20	12	60
3	1.3. Formación y cualificación del personal	20	14	70
4	1.4. Planes de formación	15	7,5	50
5	1.5. Motivación del personal	10	5	50
6	1.6. Comunicación	15	7,5	50
	<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>56</b>	<b>55</b>

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



**Gráfico 20-4.** Diagnóstico de Organización, personal, relaciones – Gráfico radar

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



**Gráfico 21-4.** Diagnóstico de Organización, personal, relaciones – Gráfico lineal



**Realizado por:** Franklin Lobato, 2015

**Análisis.-** No se cuenta con una estructura organizacional que soporte las estrategias de mantenimiento, que garantice un adecuado y continuo funcionamiento de los equipos y sistemas. Teniendo como no conformidades

- 1.1. No existe organigrama estructural interno del área de mantenimiento.
- 1.2. Después de revisar las directrices de mantenimiento las utilizadas en el hospital son obsoletas.
- 1.5. La Motivación al personal es limitada.
- 1.6. Aunque existe comunicación entre jefes departamentales, la comunicación con el personal de operación es mínimo

- Diagnóstico preparación y planificación del trabajo

**Tabla 27-4:** Diagnóstico preparación y planificación del trabajo

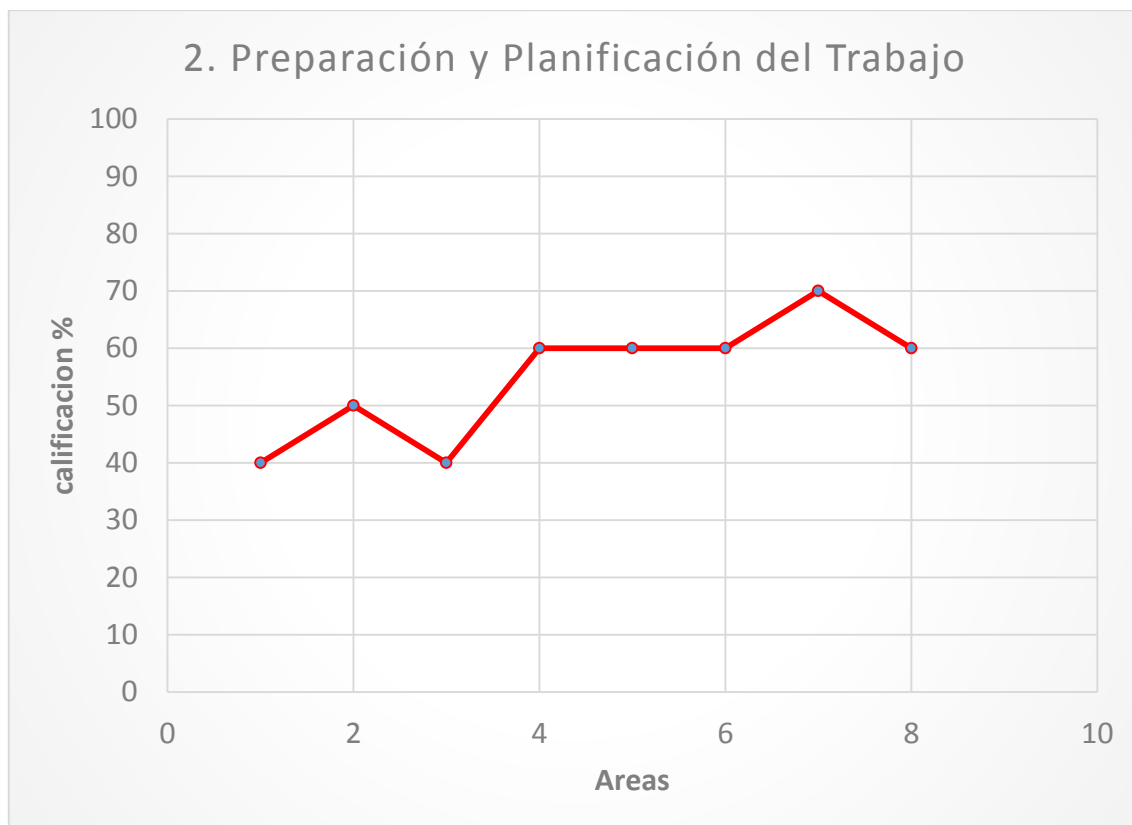
		<b>2. Preparación y Planificación del Trabajo</b>			
No.	ÁREA/FUNCIONES	META	CALIFICACIÓN	%	
1	2.1. Sistemática de órdenes de trabajo (O.T.)	20	8	40	
2	2.2. Coordinación de especialidades	20	10	50	
3	2.3. Establecimiento de programas	15	6	40	
4	2.4. Definición de materiales	10	6	60	
5	2.5. Estimación de tiempos	10	6	60	
6	2.6. Estimación de fechas de finalización	5	3	60	
7	2.7. Recepción de trabajos terminados	15	10,5	70	
8	2.8. Evaluación de necesidades externas	5	3	60	
	<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>52,5</b>	<b>55</b>	

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



**Gráfico 22-4.** Diagnóstico preparación y planificación del trabajo – Gráfico radar

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



**Gráfico 23-4.** Diagnóstico preparación y planificación del trabajo – Gráfico lineal

Realizado por: Franklin Lobato, 2015

**Análisis.-** El trabajo se prepara y planifica, pero no se ejecuta por la falta de presupuesto y compromiso de las autoridades. Teniendo como no conformidades

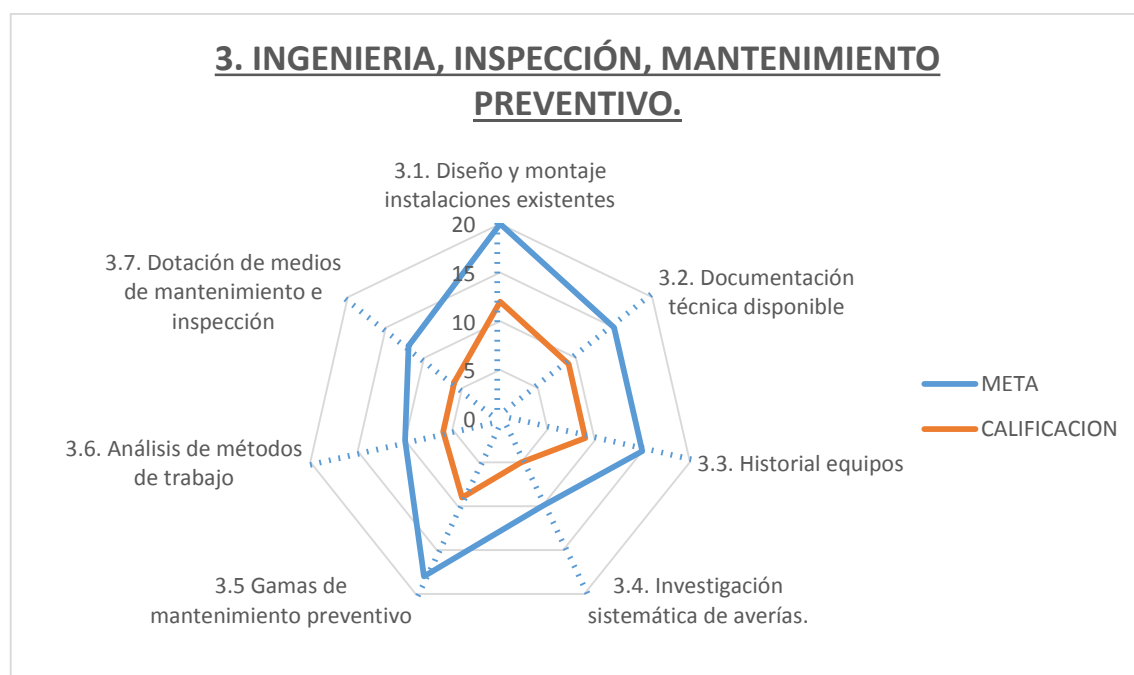
- 2.3. Existen programas de mantenimiento, pero no se lo aplica
- 2.4. Se solicita materiales y repuestos de calidad requeridos pero se proporcionan los más económicos.
- 2.6. Por cuestiones de logística estas son alteradas
- 2.8. Siempre se realiza la evaluación pero, solo queda en eso, en evaluaciones, sin toma de decisiones definitivas

- **Diagnóstico Ingeniería, inspección, mantenimiento preventivo**

**Tabla 28-4:** Diagnóstico Ingeniería, inspección, mantenimiento preventivo

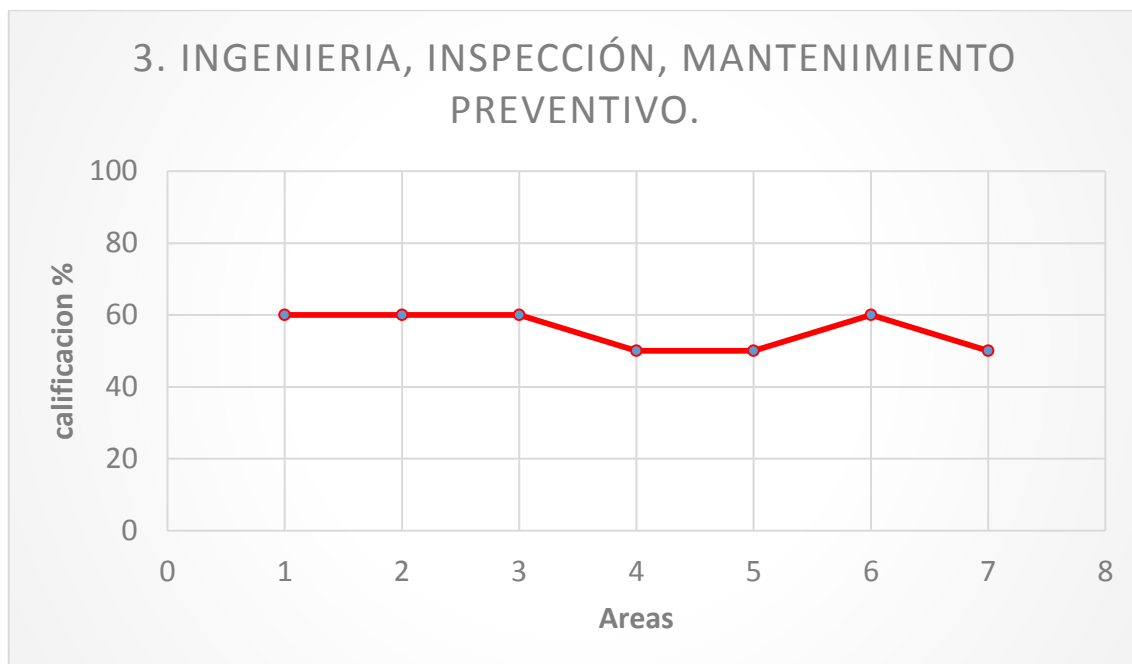
		<b>3. Ingeniería, inspección, mantenimiento preventivo.</b>			
No.	ÁREA/FUNCIONES	META	CALIFICACIÓN	%	
1	3.1. Diseño y montaje instalaciones existentes	20	12	60	
2	3.2. Documentación técnica disponible	15	9	60	
3	3.3. Historial equipos	15	9	60	
4	3.4. Investigación sistemática de averías.	10	5	50	
5	3.5 Gamas de mantenimiento preventivo	18	9	50	
6	3.6. Análisis de métodos de trabajo	10	6	60	
7	3.7. Dotación de medios de mantenimiento e inspección	12	6	50	
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>	<b>56</b>	<b>55,71</b>	

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



**Gráfico 24-4.** Diagnóstico Ingeniería, inspección, mantenimiento preventivo – Gráfico radar

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



**Gráfico 25-4.** Diagnóstico Ingeniería, inspección, mantenimiento preventivo – Gráfico lineal

**Realizado por:** Franklin Lobato, 2015

**Análisis.-** Por la falta de presupuesto no se puede contar con equipamiento para mantenimiento preventivo, se dispone limitada documentación técnica especialmente de los equipos antiguos. Teniendo como no conformidades

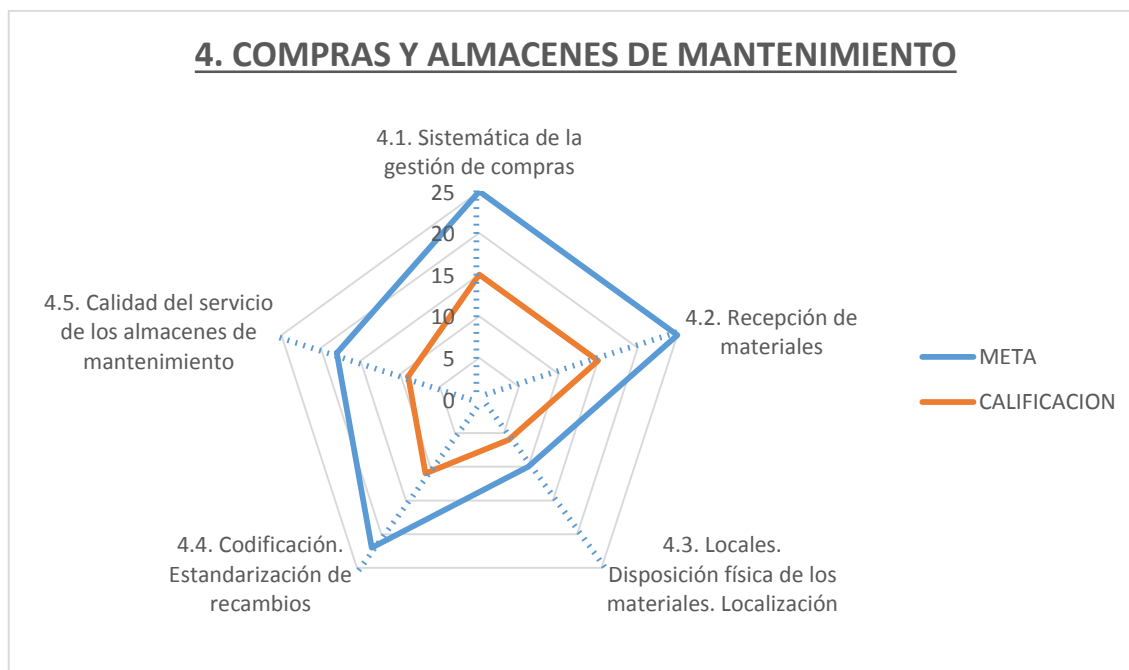
- Después de analizar las instalaciones donde está funcionando el hospital, no son tan apropiada por ser una "readecuación", realizada con un presupuesto mínimo.
- Existe documentación del equipo que los equipos que se han adquirido en los últimos 10 años, no de equipos anteriores, tampoco de equipos donados por el MSP, de estos últimos casi nunca existe documentación, solo órdenes de entrega-recepción.
- Como el Distrito está conformado por un Hospital, 2 Centros de Salud y un Puesto de Salud, los equipos se rotan entre estas unidades, sin mayor control.
- 3.4 Se investigan solo las averías que son recurrentes
- Existe un plan de mantenimiento preventivo pero no se lo ejecuta.
- En los que se puede realizar, por factor tiempo y logística
- No existe equipo especializado para calibración de equipos biomédicos

- **Diagnóstico Compras y almacenes de mantenimiento**

**Tabla 29-4:** Diagnóstico Compras y almacenes de mantenimiento

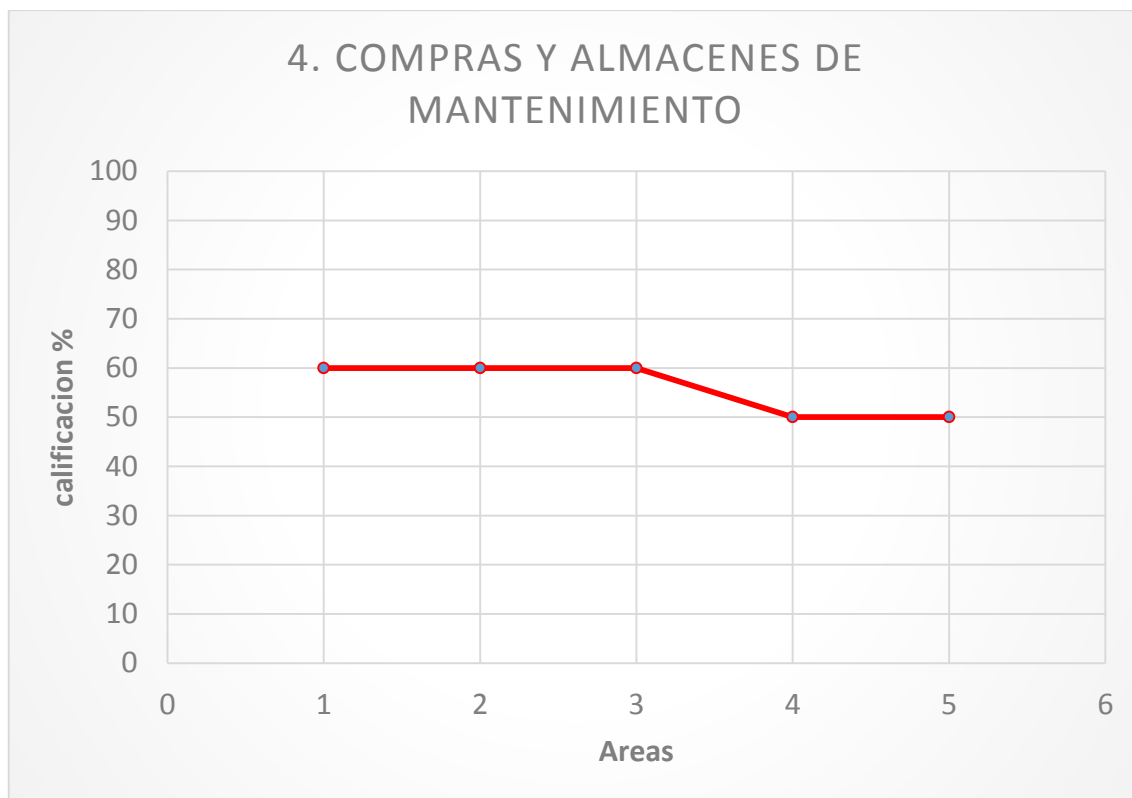
		<b>4. Compras y almacenes de mantenimiento</b>		
No.	ÁREA/FUNCIONES	META	CALIFICACIÓN	%
1	4.1. Sistemática de la gestión de compras	25	15	60
2	4.2. Recepción de materiales	25	15	60
3	4.3. Locales. Disposición física de los materiales. Localización	10	6	60
4	4.4. Codificación. Estandarización de recambios	22	11	50
5	4.5. Calidad del servicio de los almacenes de mantenimiento	18	9	50
6	4.1. Sistemática de la gestión de compras	25	15	60
7	4.2. Recepción de materiales	25	15	60
	<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>56</b>	<b>56</b>

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



**Gráfico 26-4.** Diagnóstico Compras y almacenes de mantenimiento – Gráfico radar

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



**Gráfico 27-4.** Diagnóstico Compras y almacenes de mantenimiento – Gráfico lineal

**Realizado por:** Franklin Lobato, 2015



**Análisis.-** No se cuenta con un almacén de mantenimiento en forma exclusiva, lo que no ha permitido llevar una disposición adecuada del mismo. Teniendo como no conformidades

- 4.1. Se siguen los lineamientos del proceso de compras públicas, con sus problemas y limitantes
- 4.2. El control es limitado
- 4.3. No existe una área específica, solo hay una área general para todos los servicios del hospital
- 4.4. No existe, solo se realiza en forma manual
- 4.5. No es el servicio específico para mantenimiento, se realiza el pedido pero por cuestiones de presupuesto asignado no se lo adquiere



- **Diagnóstico Contratación**

**Tabla 30-4:** Diagnóstico Contratación

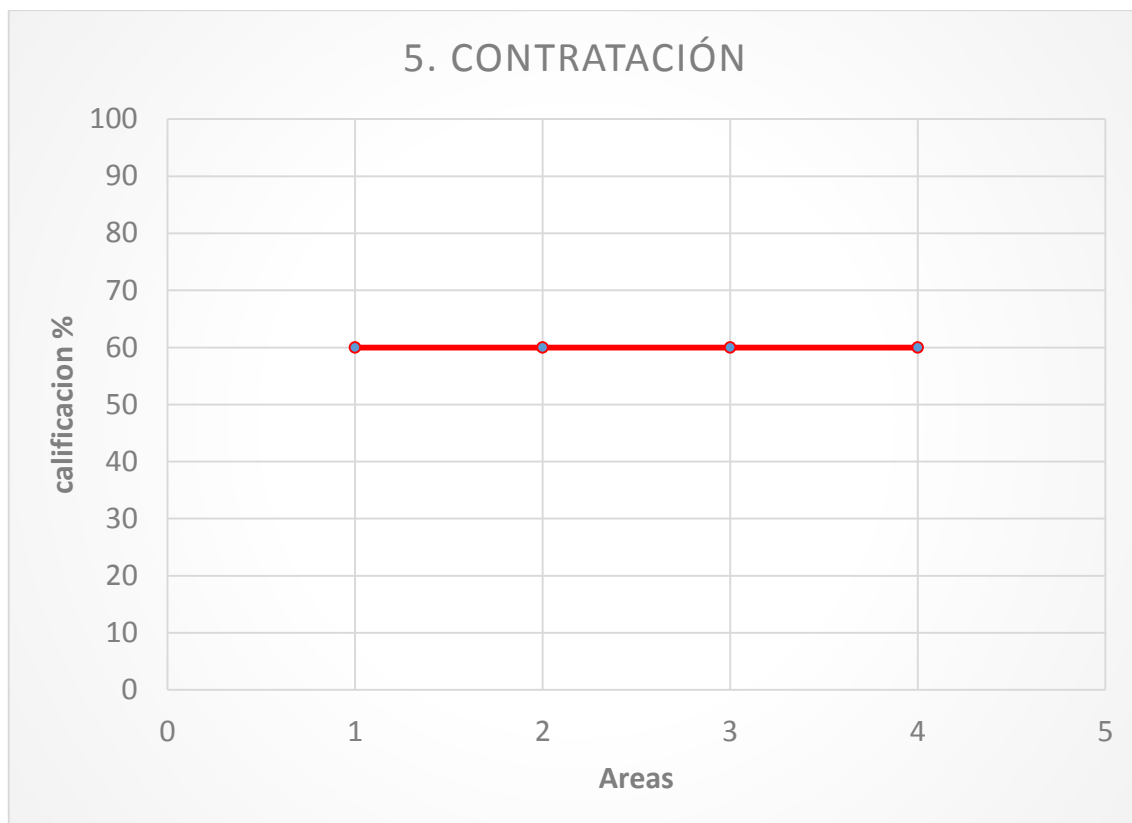
		<b>5. Contratación</b>		
No.	ÁREA/FUNCIONES	META	CALIFICACIÓN	%
1	5.1. Política de Contratación de trabajos	18	10,8	60
2	5.2. Especificación técnica de los trabajos a contratar	22	13,2	60
3	5.3. Selección de Contratistas	30	18	60
4	5.4. Supervisión de Contratistas	30	18	60
	<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>60</b>	<b>60</b>

**Realizado por:** Franklin Lobato, 2015



**Gráfico 28-4.** Diagnóstico Contratación – Gráfico radar

**Realizado por:** Franklin Lobato, 2015



**Gráfico 29-4.** Diagnóstico Contratación – Gráfico lineal

**Realizado por:** Franklin Lobato, 2015

**Análisis.-** En gran medida limita el sistema de compras públicas la selección de los contratistas, y cuando se lo realiza en forma directa hay que adaptarse a la oferta del mercado, para suplir esto es necesario mayor control y en forma personalizada. Teniendo como no conformidades

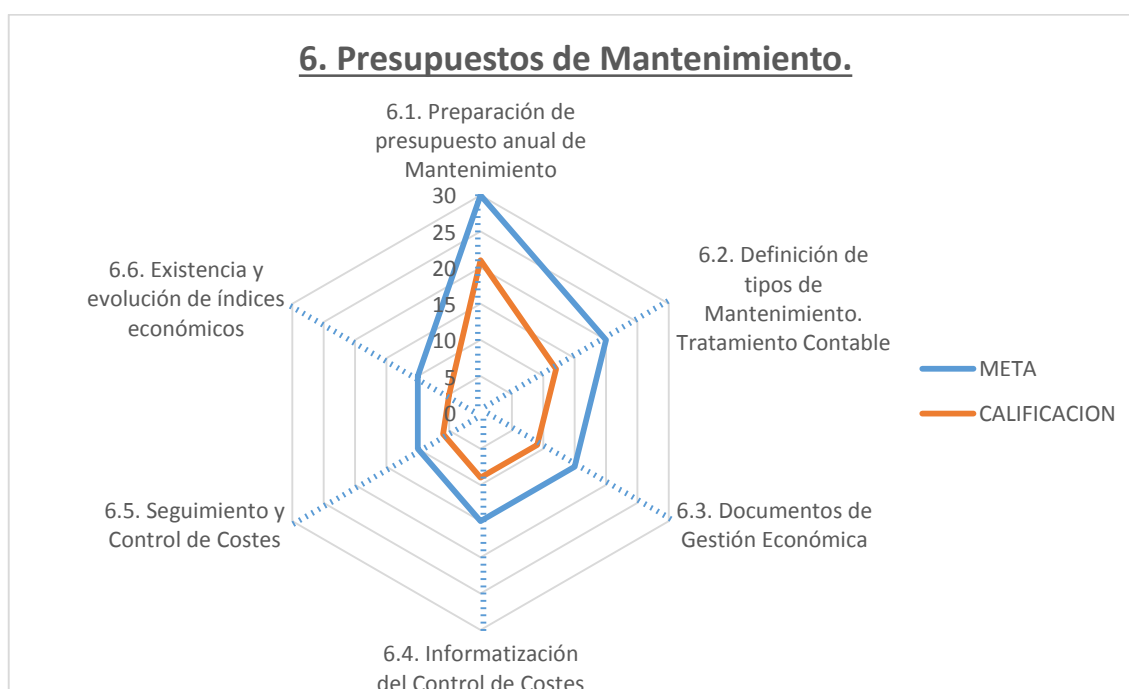
- 5.1. No se ejecutan las políticas de contratación al 100%
- 5.2. Por lo general son limitadas por logística
- 5.3. Se lo realiza por el portal y en forma directa, pero existen limitantes en la oferta del mercado, se controla las contrataciones
- 5.4. Por lo general es supervisada, pero por logística se limita y depende de las circunstancias.

- Diagnóstico Presupuestos de Mantenimiento

**Tabla 31-4:** Diagnóstico Presupuestos de Mantenimiento

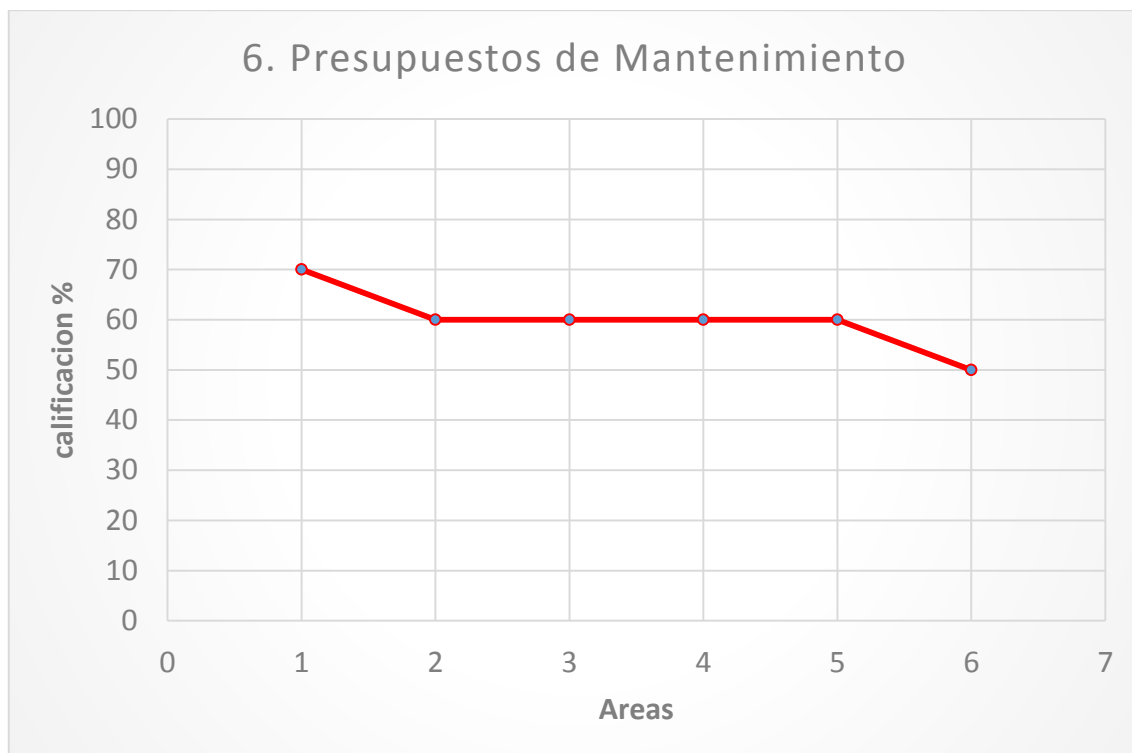
		<b>6. Presupuestos de Mantenimiento</b> 		
No.	ÁREA/FUNCIONES	META	CALIFICACIÓN	%
1	6.1. Preparación de presupuesto anual de Mantenimiento	30	21	70
2	6.2. Definición de tipos de Mantenimiento. Tratamiento Contable	20	12	60
3	6.3. Documentos de Gestión Económica	15	9	60
4	6.4. Informatización del Control de Costes	15	9	60
5	6.5. Seguimiento y Control de Costes	10	6	60
6	6.6. Existencia y evolución de índices económicos	10	5	50
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>	<b>62</b>	<b>60</b>

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



**Gráfico 30-4.** Diagnóstico Presupuestos de Mantenimiento – Gráfico radar

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



**Gráfico 31-4.** Diagnóstico Presupuestos de Mantenimiento – Gráfico lineal

**Realizado por:** Franklin Lobato, 2015

**Análisis.-** Es limitado el presupuesto, y se complica más por ser asignado bajo partidas presupuestarias específicas que son manejadas en forma exclusiva por el personal financiero. Teniendo como no conformidades

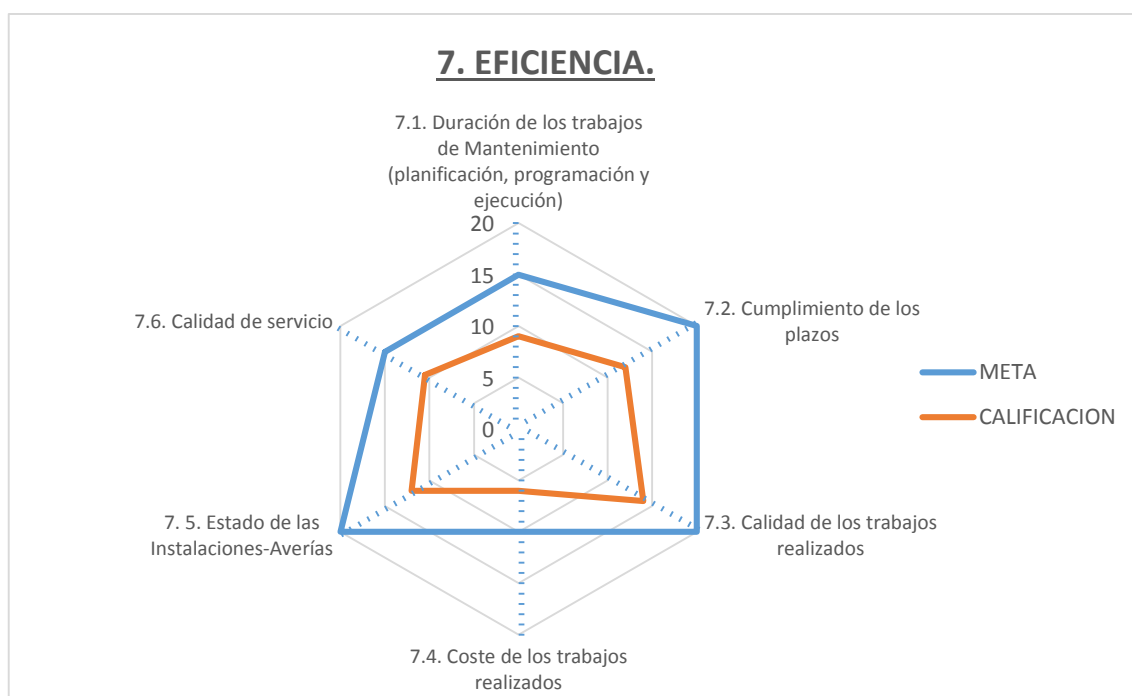
- 6.1. Se plantea el presupuesto real, y posteriormente por presupuestos asignados este varia
- 6.2. Es limitada por las partidas presupuestarias
- 6.3. No se lleva el proceso de gestión económica dentro del departamento
- 6.4. Lo lleva en forma general el departamento financiero, y no es compartido esta información
- 6.5. No porque lo lleva el departamento financiero
- 6.6. No existe este control

- **Diagnóstico Eficiencia**

**Tabla 32-4:** Diagnóstico Eficiencia

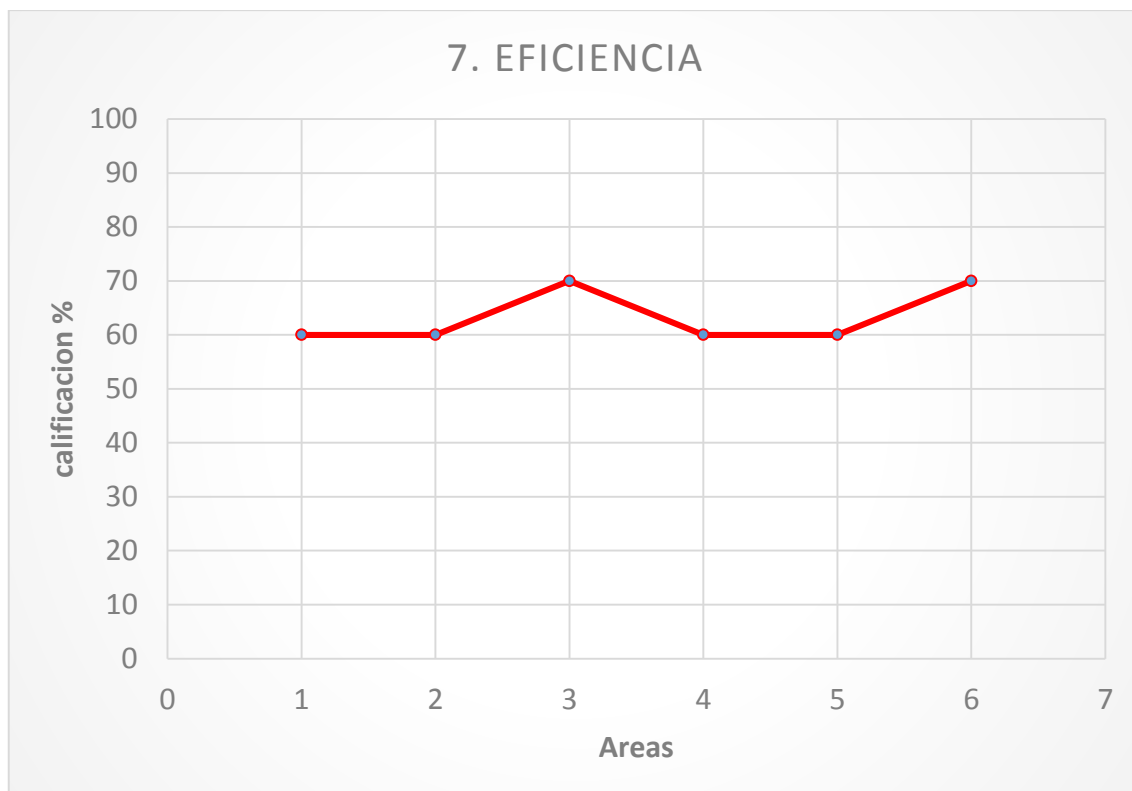
		<b>7. Eficiencia</b>		
No.	ÁREA/FUNCIONES	META	CALIFICACIÓN	%
1	7.1. Duración de los trabajos de Mantenimiento (planificación, programación y ejecución)	15	9	60
2	7.2. Cumplimiento de los plazos	20	12	60
3	7.3. Calidad de los trabajos realizados	20	14	70
4	7.4. Coste de los trabajos realizados	10	6	60
5	7. 5. Estado de las Instalaciones-Averías	20	12	60
6	7.6. Calidad de servicio	15	10,5	70
	<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>63,5</b>	<b>63,33</b>

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



**Gráfico 32-4.** Diagnóstico Eficiencia – Gráfico radar

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



**Gráfico 33-4.** Diagnóstico Eficiencia – Gráfico lineal

**Realizado por:** Franklin Lobato, 2015

**Análisis.-** La duración de los trabajos de mantenimiento son excesivos por tiempo de espera de la adquisición de repuestos o insumos, pero una vez ya adquiridos la ejecución es en el tiempo establecido. Teniendo como no conformidades

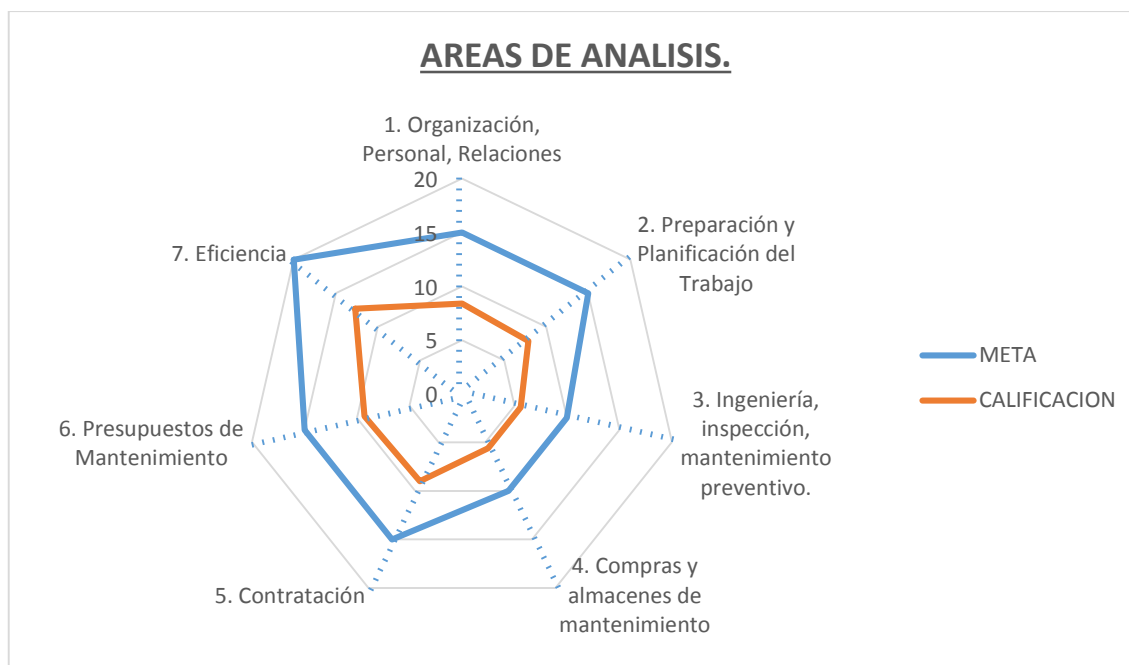
- 7.1. La planificación se realiza, pero la programación depende del presupuesto, y la ejecución es propia del trabajo en el tiempo establecido
- 7.2. No se sigue la programación
- 7.4. Porque no se realiza la corrección cuando se la detecta, y se lo ejecuta cuando ya se ha paralizado totalmente (sale de servicio)
- 7.6. La calidad del servicio se ve limitada fundamentalmente por los requerimientos económicos

- Diagnóstico general de las áreas analizadas

**Tabla 33-4:** Diagnóstico general de las áreas analizadas

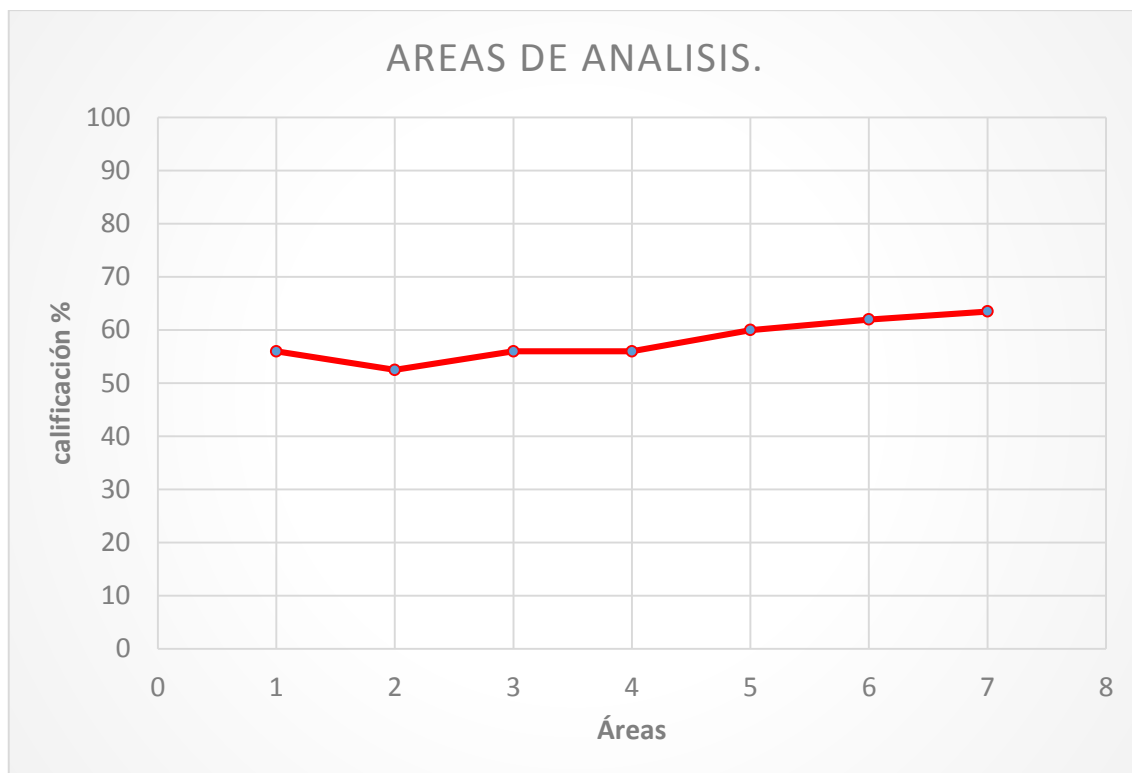
		<b>ÁREAS DE ANÁLISIS</b>		
No.	ÁREA/FUNCIONES	META	CALIFICACIÓN	%
1	1. Organización, personal, relaciones	15	8,4	56
2	2. Preparación y planificación del trabajo	15	7,875	52,5
3	3. Ingeniería, inspección, mantenimiento preventivo.	10	5,6	56
4	4. Compras y almacenes de mantenimiento	10	5,6	56
5	5. Contratación	15	9	60
6	6. Presupuestos de mantenimiento	15	9,3	62
7	7. Eficiencia	20	12,7	63,5
	<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>58,475</b>	<b>58</b>

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



**Gráfico 34-4.** Diagnóstico general de las áreas analizadas – Gráfico radar

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



**Gráfico 35-4.** Diagnóstico general de las áreas analizadas – Gráfico lineal

**Realizado por:** Franklin Lobato, 2015

**Análisis.-** Principalmente se tiene problemas de organización, personal, logística y presupuesto lo cual ha conllevado un inadecuado mantenimiento preventivo, y que no exista stock de insumos y repuestos. Todo esto contribuye a una deficiente ejecución del mantenimiento, interno y externo

#### **4.7 Análisis e interpretación de datos obtenidos de las auditorias**

- El nivel de madurez del Hospital Básico Baños está por debajo del nivel estructurado proactivo, lo cual no permite un adecuado control de los servicios, siendo esta la meta inicial a alcanzar, para posteriormente evolucionar a un nivel considerado centrado-dirigido y de mejora continua.
- Los datos obtenidos en la evaluación cualitativa del mantenimiento del Hospital Básico Baños determina que este se encuentra en un nivel considerado reactivo, aunque este nivel es superior al promedio de unidades hospitalarias (que no poseen personal de mantenimiento o el personal no es especializado), no se llega al nivel mínimo para un adecuado control, primera meta a ser fijada y posteriormente alcanzar



la Gestión de Mantenimiento que se considere centrada-dirigida y con una visión mejora continua. Siendo las falencias detectadas en esta auditoria:

- Los directivos de la institución reconoce las tareas emprendidas por el personal de mantenimiento, pero no existe un compromiso real para una mejora continua.
- Básicamente se realiza mantenimiento correctivo, se posee algunos repuestos y uno que otro mantenimiento mayor cuando factores de logística lo permite.
- Los costos de mantenimiento son limitados por factores de presupuesto, pero si se valora por cada servicio estos a veces llegan a ser altos por cuanto las autoridades hacen caso omiso a los informes de los fallos funcionales y se espera que se dañen los equipos para realizar una mayor reparación.
- La reparación de los equipos propiamente dicha, se realiza en el tiempo esperado, pero por problemas de logística muchas veces estos tiempos son muy superiores desde la detección del fallo hasta su reparación y puesta en funcionamiento.
- Están identificados algunos procedimientos de trabajo, pero de nada ha servido por la falta de personal técnico calificado y equipamiento para realizar dichos procedimientos.
- Para registrar la información se utiliza herramientas informáticas básicas (principalmente Excel), no existe el apoyo necesario de las autoridades para incorporar un sistema informático que ayude en la planificación de actividades.
- Con la autoevaluación de la efectividad de mantenimiento se pudo determinar que:
  - Se ha identificado tres tipos de equipamiento mantenible: básico, medico e instalaciones especiales, el departamento de mantenimiento tiene sus limitantes tanto en personal como en organización.
  - Las áreas críticas del hospital están sectorizadas según el tipo de atención al usuario, y la criticidad de equipos está en función de estos servicios, no estando definido específicamente por equipos.
  - Existe deficiencias en el manejo de información del personal, en el uso de indicadores, manejo de recursos, equipos y mantenimiento, esto principalmente por el déficit de personal.
  - Existe limitada colaboración del personal médico y de enfermería (personal de operaciones) en actividades que preserven el buen funcionamiento de los equipos, en forma regular se realizan tareas de mantenimiento y de programación.
  - Se lleva en forma deficiente la evolución de los costos y el análisis de reemplazo de elementos.

- No se tiene una política clara a nivel de autoridades de aplicar mantenimiento interno o externo, pero dependiendo del presupuesto se realiza la contratación del mantenimiento, tampoco existe una política para la renovación tecnológica.
- La capacidad de programación de actividades de mantenimiento ha sido afectada por la distribución inadecuada del presupuesto institucional, no pudiendo adquirir directamente repuestos o herramientas necesarias para realizar estas actividades.
- En el diagnóstico cuantitativo de la gestión del mantenimiento se pudo determinar que:
  - No se cuenta con una estructura organizacional que soporte las estrategias de mantenimiento, que garantice un adecuado y continuo funcionamiento de los equipos y sistemas.
  - El trabajo se prepara y planifica, pero no se ejecuta por la falta de presupuesto y compromiso de las autoridades.
  - Por la falta de presupuesto no se puede contar con equipamiento para mantenimiento preventivo, se dispone limitada documentación técnica especialmente de los equipos antiguos.
  - No se cuenta con un almacén de mantenimiento en forma exclusiva, lo que no ha permitido llevar una disposición adecuada del mismo.
  - El sistema de compras públicas limita la selección de los proveedores y contratistas, y al realizar en forma directa la contratación hay que adaptarse a la oferta del mercado, para suplir esto es necesario mayor control y en forma personalizada.
  - Es limitado el presupuesto, y se complica más por ser asignado bajo partidas presupuestarias específicas que son manejadas en forma exclusiva por el personal financiero.
  - La duración de los trabajos de mantenimiento son excesivos por tiempo de espera de la adquisición de repuestos o insumos, pero una vez ya adquiridos la ejecución es en el tiempo establecido.

En definitiva, con las evaluaciones realizadas se establecen problemas de organización, personal, logística y presupuesto, lo que en conjunto indicaría que no existe una estructura organizacional que soporte alguna estrategia de mantenimiento, esto ha conllevado a un inadecuado mantenimiento preventivo, no garantizando la confiabilidad de equipos y sistemas.

Es decir, para que la planificación y programación del mantenimiento funcionen adecuadamente y se de los resultados esperados, es fundamental disponer del suficiente personal capacitado, de los recursos técnicos y tecnológicos, y que se cuente con un stock mínimo de repuestos y materiales.

Sobre todas las evaluaciones que se pueden realizar siempre está la razón de ser de una unidad de salud, de su personal, infraestructura y equipamiento, la prestación de los servicios de salud a la población en todo momento (así se lo define en lo más simple de los conceptos de Hospital Seguro).

No debe existir en ningún momento limitantes económicos para la gestión de mantenimiento hospitalario, y que este se convierta en cómplice para que se dé o se mantenga una falla funcional de un equipo, sistema, elementos estructurales o no estructurales, y que estos puedan llegar a ser causantes de la incapacidad física o la pérdida de la vida humana. Si así lo fuere se pierde la esencia no solo de la unidad nosocomial, sino del Ministerio de Salud Pública y no se estaría cumpliendo con la Constitución de la Republica.

Como exigir calidad, como hablar del termino Hospital Seguro en las antiguas y nuevas unidades de salud, si en condiciones normales y en lo más simple del servicio que se presta en estas unidades, por ejemplo, toma de signos vitales (lecturas de peso, temperatura, presión, saturación de oxígeno, etc.), no se puede garantizar la confiabilidad y disponibilidad de los equipos y sistemas el momento de brindar este servicio.

Actualmente, en la medicina no existe una sola actividad que no requiera el uso de equipos altamente complejos, resultado del desarrollo tecnológico, lo que ha implicado un enorme gasto para el estado, por lo mismo, es necesario proteger esta inversión a través de una adecuada gestión del mantenimiento, sin dejar de lado la capacitación del personal de operación y mantenimiento, y normas que garanticen la confiabilidad integral (confiabilidad inherente, confiabilidad de la gestión y gestión de la confiabilidad, confiabilidad en el contexto, confiabilidad humana) del equipamiento médico.

El comportamiento del equipamiento médico y su tasa de fallas se podría considerar de irregular aparición, por lo mismo es necesario realizar una categorización de equipos

mediante la cual se pueda eliminar los puntos débiles, es decir aquellos equipos que presenten frecuencias de fallas y que ameriten algún tipo de acción para garantizar su confiabilidad y disponibilidad en todo momento.

El efecto del mantenimiento sobre la vida útil y capacidad operativa de los equipos básicos, médicos y sistemas especiales está directamente relacionado con la reducción de su rendimiento, el aumento de los costos de operación, capacidad de servicio durante su funcionamiento, se reduce la vida útil y por lo mismo se aumenta el costo de reposición, y existe menor tiempo de servicio al paciente.

Como efectos negativos sobre los servicios de la institución se puede mencionar que se reduce sustancialmente la capacidad, no hay garantía de calidad y seguridad de los servicios que presta la unidad de salud.

## **CAPÍTULO V**

### **5. PROPUESTA**

#### **5.1 Tema**

“MODELO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO EN EL HOSPITAL BÁSICO BAÑOS”

#### **5.2 Datos de identificación**

**NOMBRE:** HOSPITAL BÁSICO BAÑOS  
**PROVINCIA:** TUNGURAHUA.  
**CANTÓN:** BAÑOS DE AGUA SANTA  
**PARROQUIA:** LA MATRIZ  
**LOCALIZACIÓN:** CALLE LUIS A. MARTÍNEZ Y RAFAEL VIERA  
**TELÉFONOS:** 03 2740-367  
**FAX:** 03 2740-126

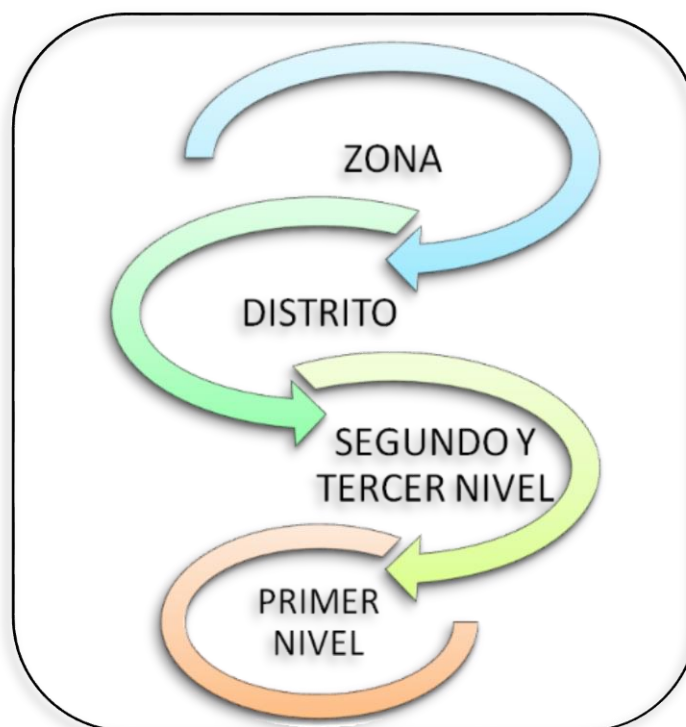
El Hospital Básico Baños es una Unidad del Sistema Nacional de Servicios de Salud del Ministerio de Salud Pública, pertenece al Distrito 18D03 de Salud Baños, está catalogado como una unidad de segundo nivel de atención, está ubicado al noroeste del cantón Baños, Provincia de Tungurahua, brinda una atención de salud integral a los usuarios: ambulatorios y de internación a la población del área de influencia del cantón.

El Hospital Cantonal Baños es una institución que brinda atención a personas de diferentes recursos económicos sin importar el nivel de instrucción, religión, etnia, cultura, etc. Tiene como objetivo dar atención médica de excelente calidad mediante la prevención, tratamiento y rehabilitación creando un ambiente bio-psicológico con una atención oportuna, eficaz e integral en el menor tiempo posible y a costo conveniente que satisface las necesidades de cada usuario.



**Gráfico 1-5.** Ubicación del Hospital Básico Baños

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



**Gráfico 2-5.** Gobernanza red pública integral de salud

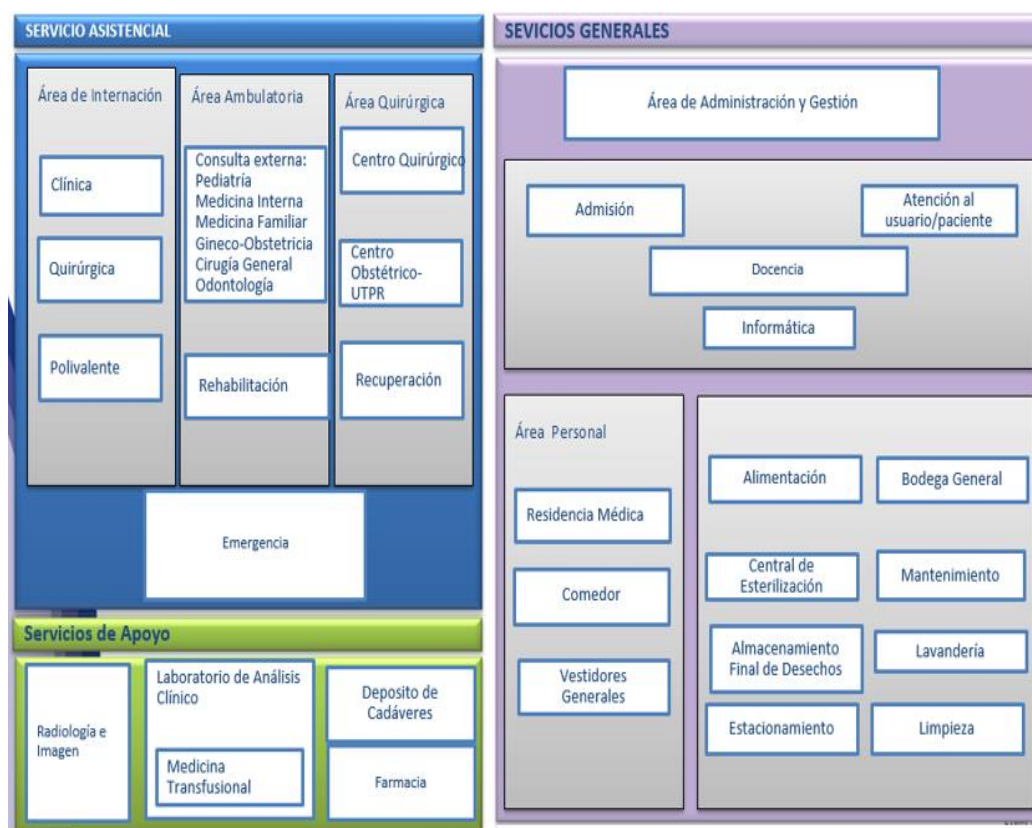
Realizado por: Franklin Lobato, 2015



**Gráfico 3-5.** Atención Red Pública Integral de Salud

**Fuente:** Modelo de Atención Integral de Salud

Brinda atención las 24 horas del día, donde asiste un porcentaje de las personas que son víctimas de diversos desequilibrios y traumas en su integridad corporal, psíquica o social; por diferentes agentes biomecánicos, físicos y químicos.



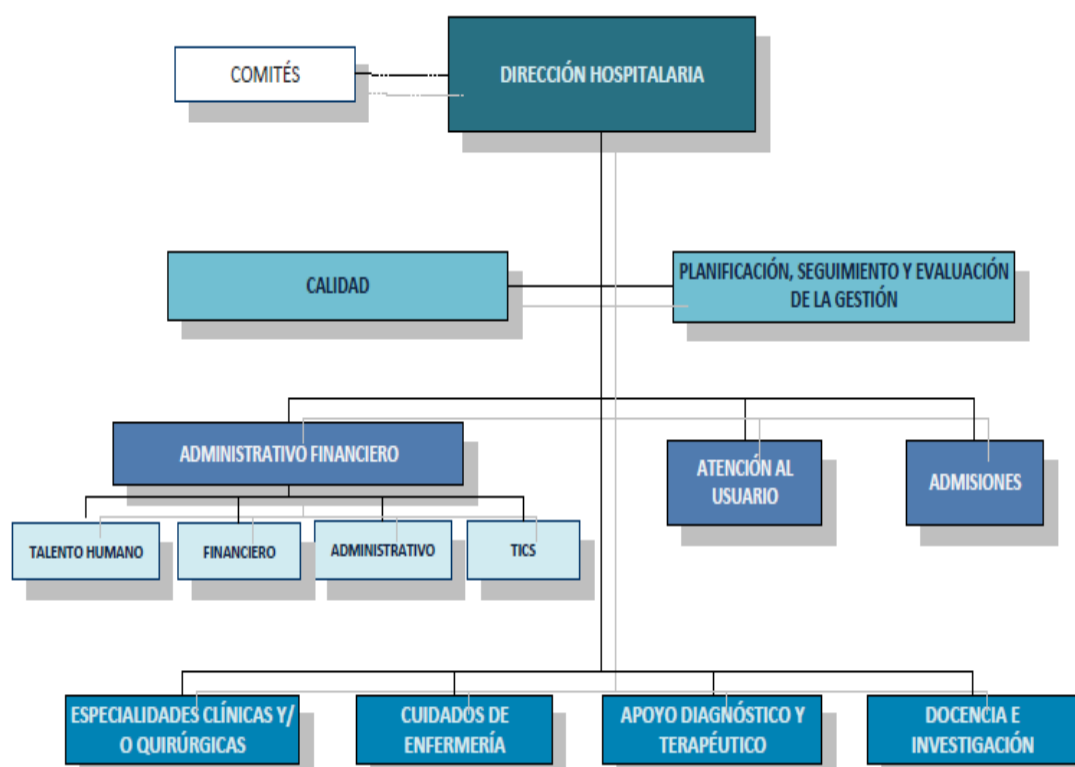
**Gráfico 4-5.** Servicios que está planificado mantener un Hospital Básico

**Fuente:** Modelo de Atención Integral de Salud



**Gráfico 5-5.** Cartera de servicios según la tipología II Nivel

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



**Gráfico 6-5.** Estructura organizacional hospitales básicos

Fuente: Modelo de Atención Integral de Salud



### **5.3 Antecedentes de la propuesta**

El impulso que está promoviendo el estado en el ámbito de la salud, en estos últimos años, ha obligado a rehacer las políticas organizacionales en las unidades del Ministerio de Salud Pública del Ecuador. En este sentido, la eficiencia y la eficacia del Mantenimiento Hospitalario será una medida de valor agregado de los servicios que se presta a los usuarios.

El adecuado Mantenimiento de los activos debe orientar, no solo a la mejora y conservación de equipos, servicios a usuarios, sino a implementar un proceso de mejora continua, que garantice una máxima efectividad, calidad y seguridad en la atención a los pacientes. Es decir, el Mantenimiento Hospitalario deberá conceptualizarse como una inversión no como un gasto financiero sin retorno.

En el caso particular del Hospital Baños, el actual mantenimiento no ha logrado conservar la operación de los procesos de producción y servicios de la Institución, causando retrasos, pérdidas y costos innecesarios. No se ha podido dar la importancia necesaria a los términos como: mantenimiento preventivo, mantenimiento predictivo, confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad, dado que los equipos médicos, de apoyo e infraestructura de salud necesitan de estos procesos, para prolongar su vida útil.

También se debe destacar, que se determinó mediante las evaluaciones cualitativas y cuantitativas del área de mantenimiento, importantes deficiencias como:

- El presupuesto existente no llega a cubrir las necesidades más básicas de mantenimiento. Es necesario mayor presupuesto para un adecuado stock de repuestos y aumentar la cantidad de personal técnico (solo existe una persona a cargo de las 4 unidades de salud que conforman el Distrito 18D03).
- La estructura organizativa actual del área de mantenimiento es considerada reactiva, no alcanzando a una estructura organizativa mínima que ayude a un adecuado control. Además, está lejos de alcanzar una Gestión de Mantenimiento centrada, dirigida y con una visión de mejora continua.
- Existen deficiencias en el manejo de costos, problemas en el manejo de la información que se genera en las actividades de mantenimiento.

- Las estrategias que actualmente se emplean en el mantenimiento son inadecuadas e inefectivas, principalmente con los servicios críticos que en buena parte coinciden con el criterio de criticidad de equipos.

Por lo expuesto, las evaluaciones realizadas han establecido en la Gestión del Hospital Básico Baños problemas de organización, personal, logística y presupuesto, lo que en conjunto indicaría que no existe una estructura organizacional que soporte alguna estrategia de mantenimiento, esto ha conllevado a un inadecuado mantenimiento preventivo, no garantizando la confiabilidad de equipos y sistemas.

Es decir para que la planificación y programación del mantenimiento funcionen adecuadamente y se de los resultados esperados, es fundamental disponer del suficiente personal capacitado, de los recursos técnicos y tecnológicos, y que se cuente con un stock mínimo de repuestos y materiales.

#### **5.4 Justificación de la propuesta**

Durante años se ha venido asociando al mantenimiento hospitalario solo con actividades de mantenimiento de la infraestructura, relacionándose al personal de limpieza como personal de mantenimiento, y por eso está asignada la mayor cantidad de dinero hacia esta partida presupuestaria (mantenimiento de edificio), dejando de lado partidas presupuestarias que corresponden a mantenimiento de equipos y repuestos, nunca debió ser así y tampoco ahora debería seguirse considerando así, esos son los viejos paradigmas que hace años se han roto a nivel internacional, pero aun en el Ecuador en materia de salud se sigue manteniendo, todo esto se podría llamar un “falso mantenimiento” que contentaba a los usuarios internos y externos con ver una “cara bonita y limpia”, pero y el resto, equipos y sistemas en verdad funcionan adecuadamente, como debe ser, para garantizar la verdadera calidad y calidez que tanto menciona el Ministerio de Salud Pública.

Además, en el Capítulo 1: Deberes, derechos y prohibiciones de la Ley Orgánica de Servicio Público, en el Art. 22, literal e menciona que se debe: “Velar por la economía y recursos del Estado y por la conservación de los documentos, útiles, equipos, muebles y bienes en general confiados a su guarda, administración o utilización de conformidad con

la ley y las normas secundarias”, no obstante el concepto de mantenimiento engloba este requerimiento estableciendo al “Conjunto de actividades técnicas y administrativas cuya finalidad es conservar o restituir un activo en o a las condiciones que le permitan desarrollar su función” (AEM). He aquí una oportunidad de mejora, siendo el área de mantenimiento en donde se debe tomar decisiones para llegar a cumplir lo que pide la ley.

En este sentido, toda unidad de salud actualmente posee una gran cantidad de equipamiento médico y de apoyo, más aun un Hospital Básico como el de Baños donde existe la necesidad de mejorar los procesos actuales de mantenimiento como requisito indispensable para conseguir explotar la capacidad potencial del hospital, aumentar la producción, servicio, seguridad en el funcionamiento de los equipos, y la alta disponibilidad de los mismos. Todo esto con el fin de brindar una adecuada atención a los usuarios.

No se puede emplear o generalizar actividades de mantenimiento para todos los equipos médicos y de apoyo, cada equipo tiene su propio contexto operacional, por lo que es necesario estructurar y establecer estrategias de mantenimiento para cada equipo, pero esto no va a ser posible sino se realiza innovaciones organizacionales, funcionales y presupuestarias encaminadas a mejorar el mantenimiento hospitalario, así se contaría con una estructura que soporte cualquier estrategia de mantenimiento que se adopte, sea está planificada o no planificada, interna o externa y dentro de estas TPM, RCM, TQM, entre otras.

Por lo expuesto, se necesario considerar que el mantenimiento hospitalario tiene su propio mundo que debe estar bien estructurado si queremos explotar al máximo las tecnologías, la infraestructura y hasta el personal médico con el que se cuenta en un hospital. Así como en una empresa de producción es necesario mantener los equipos y sistemas para que siga la producción y por lo mismo tienen bien diferenciadas y estructuradas las áreas de producción y mantenimiento, en el sistema hospitalario es necesario que los equipos y sistemas no solo funcionen, sino que estén disponibles y confiables para los diagnósticos, tratamientos o salvar vidas (razón de ser de una unidad de salud), he aquí los fundamentos para preocuparnos en diferenciar y estructurar las áreas de servicios médicos y el área de mantenimiento. Como se puede ver, la única forma de garantizar y llegar a lograr lo

indicado es realizando cambios estructurales profundos en el área del mantenimiento hospitalario, como los que se menciona en este documento.

## **5.5 Objetivos de la propuesta**

### **5.5.1 *Objetivo general***

Establecer una estructura organizacional y estrategias para mejorar la gestión de mantenimiento del Hospital Básico Baños

### **5.5.2 *Objetivos específicos***

- Desarrollar el marco apropiado para implementar herramientas de gestión del mantenimiento que permitan mejorar y garantizar la disponibilidad de los equipos hospitalarios.
- Gestionar en forma técnica-administrativa el adecuado mantenimiento de los equipos de diagnóstico y de apoyo del hospital
- Establecer criterios para la implementación de estrategias combinadas de mantenimiento TPM/RCM que garanticen la seguridad, aumenten el ciclo de vida, reduzcan costos y minimicen tiempos de para improductivos.
- Mejorar los criterios para el manejo de contrato de servicios y outosurcing dentro de la función de mantenimiento.

## **5.6 Análisis de factibilidad**

El impulso que está promoviendo el estado ecuatoriano en el ámbito de la salud es una adecuada oportunidad para rehacer las políticas organizacionales de la Gestión de Mantenimiento Hospitalario a todo nivel de atención (primero, segundo y tercer nivel) y organismos centrales como Distritos, Zonales y Planta Central, todo esto considerando que el mantenimiento es una medida de valor agregado de los servicios que se presta a los usuarios.

En este sentido, las necesidades actuales del servicio sanitario requieren que se garantice máxima efectividad, calidad y seguridad en la atención a los pacientes, es aquí donde el mantenimiento hospitalario juega un papel preponderante orientándose, no solo a la mejora y conservación de equipos, servicios a usuarios, sino a implementar un proceso de mejora continua. Llegando a conceptualizarse al mantenimiento en el medio hospitalario como una verdadera inversión y no como un gasto financiero sin retorno.

Por lo expuesto, el presente proyecto está enmarcado en estos requerimientos, planteando fortalecer el área de mantenimiento del Hospital Básico Baños, impulsando un mayor apoyo de los Directivos de la unidad nosocomial, estableciendo una adecuada articulación técnico-administrativa y acatando recomendaciones internacionales.

Todo esto para lograr un adecuado presupuesto para mantenimiento preventivo, mayor provisión de repuestos, mejor dotación de equipamiento y principalmente mayor cantidad de técnicos que satisfagan las necesidades actuales de mantenimiento, con el único fin de garantizar un equipamiento médico operativo y por consiguiente una eficiente atención a los pacientes.

#### **5.6.1 Factibilidad Organizacional**

Actualmente los departamentos de mantenimiento buscan no sólo solucionar los fallos funcionales que se producen en los equipos, sino, sobre todo, prevenir estos fallos y actuar a tiempo para que no se produzcan.

De igual forma en el sistema sanitario se busca aumentar y fiabilizar el servicio, evitar la suspensión de los servicios por averías en los equipos médicos y las consecuencias sociales y económicas que representa a la población, porque deben asumir los costos asociados a la realización de exámenes o la atención que requieren fuera del área de cobertura de la unidad hospitalaria que originalmente les debería atender.

A nivel internacional, como en el caso de México, el Servicio Hospitalario y el Mantenimiento están siendo considerados dos elementos igualmente importantes en las unidades nosocomiales. También esto se afirma al observar la Matriz del Índice de

Seguridad Hospitalaria para hospitales seguros de la OMS, donde se evalúa los planes y programas de mantenimiento.

Parafraseando se puede decir que el Servicio Hospitalario y el Mantenimiento son ruedas del mismo coche. Un coche que tiene más ruedas: Ingeniería, Confiabilidad, Gestión de riesgos, Planificación, Administración, Calidad.....

En definitiva, para que la organización hospitalaria funcione es necesario que funcionen todos sus departamentos, cada una de sus áreas. Se podría decir que la eficiencia de la organización está definida por el departamento que peor funcione.

De nada servirá un hospital en el que el Departamento Médico es estupendo, si el Departamento de Mantenimiento no consigue garantizar la confiabilidad y disponibilidad del equipamiento hospitalario, o está pésimamente organizada, y viceversa.

Por todo esto y muchas cosas más, se está creando en el sistema sanitario del Ecuador un ambiente propicio para los cambios organizacionales de la Gestión del Mantenimiento Hospitalario, garantizando la factibilidad organizacional del presente proyecto, porque se establecen nuevas e importantes relaciones entre el Servicio Hospitalario y el Mantenimiento.

### **5.6.2 Factibilidad Legal**

Un hospital es una compleja institución que comprende una gran diversidad de departamentos y funciones. Por lo mismo, debe cumplir con las diversas normas reglamentarias vigentes en cada momento. Principalmente en materia de bioseguridad y seguridad en el uso de los equipos que pueden influir en forma negativa en la salud e integridad física de trabajadores, pacientes, visitas y público en general.

- **Constitución política del estado**

El artículo 326, numeral 5, de la Constitución de la República del Ecuador establece que: “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice la salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”.

- **Ley orgánica de servicio público**

Capítulo 1: Deberes, derechos y prohibiciones, en el Art. 22 exponen:

- a) Respetar, cumplir y hacer cumplir la Constitución de la República, leyes, reglamentos y más disposiciones expedidas de acuerdo con la Ley;
  - e) Velar por la economía y recursos del Estado y por la conservación de los documentos, útiles, equipos, muebles y bienes en general confiados a su guarda, administración o utilización de conformidad con la ley y las normas secundarias;
- **Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo**

Título III. Aparatos, Máquinas Y Herramientas. Capítulo IV Utilización Y Mantenimiento De Máquinas Fijas Art. 92. MANTENIMIENTO.

1. El mantenimiento de máquinas deberá ser de tipo preventivo y programado.
2. Las máquinas, sus resguardos y dispositivos de seguridad serán revisados, engrasados y sometidos a todas las operaciones de mantenimiento establecidas por el fabricante, o que aconseje el buen funcionamiento de las mismas.

Capítulo V Máquinas Portátiles. Art. 94. UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO.

7. El mantenimiento de las máquinas portátiles se realizará de acuerdo con lo establecido en el artículo 92.

Todas estas leyes y reglamentaciones vigentes ayudan a garantizar la factibilidad legal de este proyecto, porque afirman la necesidad de gestionar el mantenimiento de los equipos que están a cargo de la unidad nosocomial.

## **5.7 Fundamentación**

Las unidades nosocomiales del Ministerio de Salud Pública del Ecuador tienen como objetivo primordial el mejoramiento del nivel de salud de la población, siendo la principal

estrategia, el mejoramiento de la calidad de la atención a través del nuevo Modelo de Atención Integral de Salud (MAIS).

Pero para llegar a cumplir este objetivo en el marco del MAIS se debe realizar cambios estructurales en todos los servicios involucrados en el quehacer de la salud; de entre los cuales el servicio de gestión de mantenimiento de la infraestructura y equipamiento juega un papel preponderante.

Una situación que se repite en cada unidad de salud a nivel país, y que refleja la realidad del comportamiento del sistema sanitario con respecto a la gestión de mantenimiento, está enmarcada por una baja o limitada participación del personal en las acciones de mejora, poca disciplina para el estudio de problemas y si hay estudios al final no son tomados en cuenta para tomar soluciones, las acciones de mantenimiento son especialmente correctivas, no se da importancia a la información y utilización de estadísticas para mejorar el trabajo diario, se realizan pocos estudios de mejora, se pierde el conocimiento, se presentan algunos accidentes, etc. Todo esto genera un punto de partida y la decisión de lograr cambios significativos en esta área.

En este sentido, el mantenimiento hospitalario cumple un rol central dentro del Hospital Básico Baños que cada día se complejiza más por el incremento de la demanda asistencial, la tendencia creciente de nuevas tecnologías, y mucho más a puertas de la inauguración de una nueva infraestructura.

Esta enorme responsabilidad que se avizora para el servicio de mantenimiento del hospital, marca la necesidad de estructurar un modelo de gestión de mantenimiento que bajo la experiencia adquirida por el investigador, por más de una década, plantea la combinación de herramientas que orienten el mantenimiento a la productividad (TPM), principalmente contribuyendo en el empoderamiento del personal de salud en el uso de los equipos, logrando cero perdidas, cero accidentes, cero defectos en la calidad del servicio y cero averías; por otra parte herramientas que orienten el mantenimiento hacia la confiabilidad operacional (RCM), buscando garantizar que los equipos continúen haciendo lo que el personal de salud quiere que haga en su contexto operacional.



Considerándose al TPM y RCM como las estrategias más factibles y que se acoplan a la realidad de las unidades de salud del Ecuador.

### **5.7.1 TPM en sanidad**

“Los equipos deben operar al cien por cien de su capacidad, el cien por cien del tiempo... sin averías, ni defectos, ni problemas de seguridad”. Estas máximas del TPM, se aplican a las instalaciones sanitarias y a los equipos electromédicos con total rigor y actualidad. El enfoque TPM en Sanidad cobra una especial relevancia en un momento en el que las organizaciones sanitarias son cada vez más dependientes del correcto funcionamiento de sus instalaciones y equipos para garantizar la salud y seguridad del paciente. (COAIN, 2014, p. 1-2)

La actual obsolescencia tecnológica, los recursos económicos que suponen la adquisición y mantenimiento de instalaciones y equipos sanitarios, así como su importancia para la correcta prestación de la actividad asistencial, justifica la aplicación de estrategias que impliquen a toda la organización, desde los usuarios hasta la Dirección, en la mejora de la gestión de las instalaciones y de los equipos. Además, la disponibilidad media de las instalaciones y equipos sanitarios ronda el 85%, y en la mayor parte de los casos los equipos tienen una vida media menor que la indicada inicialmente, con un deterioro exponencial que se inicia a los pocos años de su adquisición. (COAIN, A)

Las gamas actuales de mantenimiento preventivo están en la mayor parte de los casos desfasadas, no se basan en datos reales, y no se usan ni analizan los datos resultantes de las intervenciones como medio de retroalimentación de las gamas preventivas. Para luchar contra ese efecto, alargar la vida útil de las instalaciones, y mejorar su aspecto y funcionamiento, es necesario trabajar en proyectos de mejora del Mantenimiento Planificado.

El gasto en mantenimiento es cada vez mayor, a medida que aumenta la complejidad tecnológica en los hospitales, y los problemas derivados de un mal funcionamiento de estas áreas traen consecuencias desastrosas tanto para la calidad y el servicio al paciente (accidentes por equipos en mal estado, averías que aplazan o alargan intervenciones...), como para los costes operacionales (reparaciones, repuestos, personal parado por

averías...). Como solución a estos problemas, surge la necesidad de aplicar el TPM. (COAIN, 2014, p. 1-2)

Será entonces, el Mantenimiento Productivo Total -TPM- en los próximos años “el modus operandi” del mantenimiento sanitario obligados por la limitación de los recursos disponibles, la necesidad de que las instalaciones y equipos funcionen de forma más efectiva y la exigencia, cada vez mayor, de proporcionar instalaciones y equipos funcionales y seguros para el paciente.

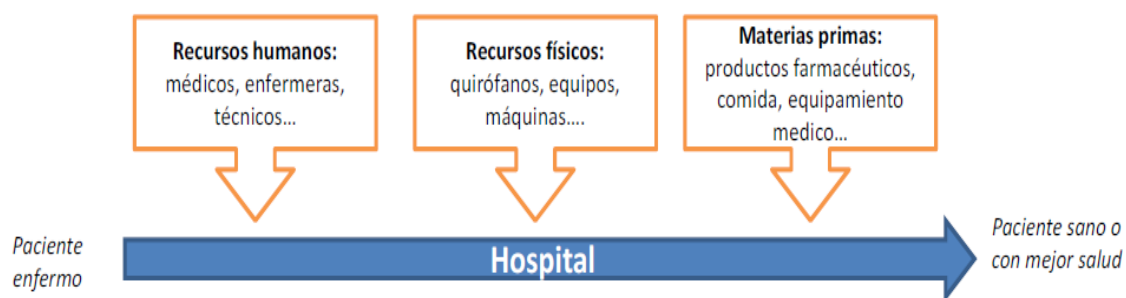
La implantación real del Mantenimiento Productivo Total -TPM- requerirá la implicación de todas las personas de la organización en el cuidado, limpieza y mantenimiento de los equipos para que no lleguen a producir averías, defectos o accidentes.

El éxito por tanto del Mantenimiento Productivo Total -TPM- en las organizaciones sanitarias demandará de las personas, es decir, del otro TPM, el Total People Management.

Es por esto y muchas cosas más, que el concepto de TPM puede aplicarse en el sistema sanitario. Eso sí, no se va a esperar un copia pega del sector industrial o del automóvil al sector sanitario.

La adaptación al sector salud de las herramientas y dinámicas del TPM se hace imprescindible. Y es que, si bien se puede perfectamente acoger el concepto de TPM, tal cual “asegurar que cada máquina en un proceso de producción esté siempre disponible para realizar las operaciones que le son requeridas y con calidad, para no interrumpir el proceso productivo”, lo que no se puede olvidar es que el proceso productivo se parece poco a una fábrica. (COAIN, A)

Entonces, ¿cómo aplicarlo? Pues bien, la aplicación debe pasar por entender qué es eficiencia en el sector sanitario y cómo los equipos contribuyen a la misma, de esta manera sabremos cómo poder aplicar el TPM en este sector.



**Gráfico 7-5.** Mapa de procesos genérico de un hospital

**Realizado por:** Franklin Lobato, 2015

Así que, efectivamente se tendrá que empezar por medir, descubrir dónde se generan las mayores pérdidas de eficiencia provocadas por los equipos, y posteriormente esbozar una estrategia para ir desarrollando el despliegue del TPM allí donde permita obtener mayores resultados. Posteriormente, el trabajo debe continuar con la mejora de los procedimientos y estándares de uso y de mantenimiento autónomo (a realizar por los propios profesionales sanitarios) para hacerlos simples, visuales y eficientes. Pero eso sí, efectuando una formación de calidad a realizar por los técnicos expertos en dichos equipos.

No se puede perder de vista el mantenimiento programado a realizar por los profesionales de mantenimiento que harán que no se degraden dichos equipos y lograrán que el rendimiento y rentabilidad de los mismos aumente. Por último, recoger las experiencias es vital para poder mejorar en la compra de nuevos equipos y en el uso de los mismos en el futuro.

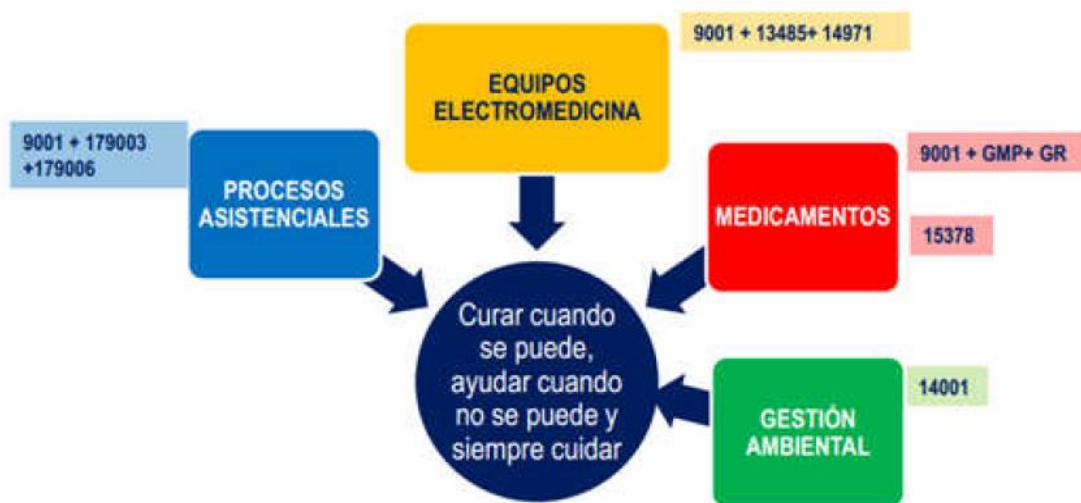
#### *5.7.1.1 TPM en sanidad para mejorar la seguridad del paciente*

“Primum non nocere”, traducida como “lo primero es no hacer daño”, es una frase atribuida al médico griego Hipócrates que ilustra perfectamente una de las principales prioridades de las organizaciones sanitarias: garantizar la ausencia de lesiones o complicaciones evitables, producidas como consecuencia de la atención recibida (Institute of medicine, IOM).

La seguridad del paciente es una dimensión esencial de la calidad asistencial. Estándares como los de la Joint Commission International para la acreditación de hospitales, ponen

el foco de atención en que las organizaciones sanitarias trabajen para proporcionar una instalación segura, funcional y que ofrezca apoyo a los pacientes, a las familias, al personal y a las visitas. (COAIN, 2014, p. 2)

El reto al que se enfrentan los ingenieros de las organizaciones sanitarias es conseguir que las instalaciones y los equipos funcionen, cuando sea necesario, al cien por cien de su capacidad, el cien por cien del tiempo... sin averías, ni defectos, ni problemas de seguridad.



**Gráfico 8-5.** Sistemas de gestión de la calidad y sistemas de gestión del riesgo asistencial

Realizado por: Franklin Lobato, 2015

- Proporcionar una atención y cuidados seguros sin lesiones atribuibles a la calidad asistencial implica la gestión de los riesgos y la difusión de buenas prácticas.
- El sector sanitario hoy más que nunca necesita, como bien señala la Joint Commission International, realizar una gestión efectiva de las instalaciones físicas, del equipamiento médico, de los edificios y del entorno con el fin de reducir y controlar los peligros y riesgos, prevenir accidentes y lesiones, y mantener unas condiciones seguras.
- El área de mantenimiento pasa de ser un departamento de coste y de reparación, a ser un departamento de inversión y de generación de fiabilidad en los equipos dentro de los hospitales

- El sector sanitario ha estado y estará siempre a la vanguardia, tanto de la tecnología como de la gestión, no en vano organizaciones como “los hospitales” son el paradigma de sistemas dentro del sector servicios. No es extraño por tanto que durante los últimos años se hayan incrementado las experiencias de la aplicación del TPM en organizaciones sanitarias de otros países, fundamentalmente Estados Unidos, Canadá y Reino Unido.
- Entonces se ve el momento propicio de que los Ingenieros vinculados a sanidad apliquen todo el potencial de mejora que el TPM puede aportar a la gestión del Mantenimiento y que lideren el cambio de mentalidad que supone el Mantenimiento Productivo Total, evolucionado del enfoque tradicional: “Yo utilizo el equipo (usuario), tú reparas (mantenimiento)” a la visión TPM que aboga por la implicación continua de todo el personal en el cuidado y mantenimiento de las instalaciones y equipos: “Yo soy responsable de mi equipo”.
- El personal sanitario en el proceso de añadir valor, son sensores orgánicos que podrían diagnosticar las señales tempranas de problemas cotidianos. Para activar su contribución, el pensamiento, la experimentación de hábitos de mejora y el aprendizaje continuo debe ser apoyado por la dirección de la organizacional.
- La implantación de procedimientos de automantenimiento es además una buena oportunidad para reforzar las buenas prácticas de “buen uso” del equipo que, en cualquier caso, siempre ayudan a minimizar los fallos.
- La función primaria del departamento de mantenimiento es evitar interrupciones de flujo en el flujo de la cadena de valor de la unidad sanitaria debido a problemas relacionados con los equipos. Es necesario implementar medidas preventivas planificadas si queremos que se reduzcan las tareas de mantenimiento de “apaga fuegos”.
- La lección más barata es aprender de los errores de otros. Por lo tanto, una base de datos de ingeniería sanitaria, donde los problemas históricos de los equipos disponibles están claramente documentados sería una manera de ayudar a los ingenieros. Mediante el análisis de esta información, junto con algunos supuestos de ingeniería, es posible eliminar problemas futuros de los nuevos equipos. El objetivo final es crear equipos sin fallos desde el inicio de la puesta en marcha de la máquina.
- Además, el TPM en sanidad persigue obtener servicios libres de errores, con mayor énfasis en la calidad asistencial, así como en los profesionales sanitarios, mejorando

las condiciones y la calidad de su puesto de trabajo y con un enfoque principal hacia el paciente.

- La eficiencia global (OEE - Overall Equipment Efficiency), es una medida de eficiencia/productividad, que se debe aplicar primeramente en los cuellos de botella que afectan el rendimiento o cualquier otra área crítica y costosa de un proceso sanitario. Estas áreas que son vitales a la hora de que una unidad de salud sea eficaz, marcan una diferencia significativa en la organización cuando se manejan correctamente. El equipo de dirección del hospital debe primero identificar la jerarquía de los cuellos de botella. Luego debe fijar expectativas y comunicarlas a los empleados del hospital para que se ponga en marcha la iniciativa y se logre un cambio exitoso.

En resumen, el TPM tiene por objeto lograr un entorno de producción fiable mediante la integración de las funciones y objetivos de los tres departamentos clave en un hospital (producción donde las personas añaden valor en el proceso, mantenimiento e ingeniería de fabricación).

### **5.7.2 RCM en sanidad**

Las instalaciones hospitalarias y el equipamiento biomédico presente en las mismas se ha incrementado de manera exponencial en los últimos veinte años. En la actualidad un paciente puede estar conectado a una gran cantidad de equipos de manera simultánea, varios de ellos pueden ser críticos y además el buen funcionamiento de todos dependerá en gran parte del diseño y del estado de las instalaciones eléctricas, termo mecánico, sanitario, gases medicinales, etc. Es decir, estamos ante un sistema complejo. (Alvarez, 2014, p. 1)

A pesar de la tremenda responsabilidad que implica el adecuado funcionamiento de las plataformas tecnológicas en los ámbitos hospitalarios, en gran parte de América Latina no existe aún la cultura sistémica de protocolizar el desempeño del Mantenimiento Hospitalario bajo sistemas de gestión altamente confiables y que brinden además respaldo legal ante la eventualidad de este tipo de requerimiento a raíz de un accidente de origen tecnológico que cause daño a pacientes, personal de salud o al ambiente. (Alvarez, 2014, p. 1)

Como está documentado en gran parte de la literatura acerca del mantenimiento hospitalario a lo largo de todo el mundo, en ocasiones, la falla en el funcionamiento de instalaciones y/o equipamiento biomédico ha causado el daño o la muerte de personas. Una instalación eléctrica inadecuada que origina un incendio, un cardidesfibrilador que no descarga a la hora de asistir a una persona con infarto de miocardio, un electrobisturí que produce dolorosas quemaduras al paciente, un equipo de respaldo eléctrico que no funcionó y dejó a oscuras la sala quirúrgica en plena cirugía, equipos de climatización que generan y distribuyen bacterias que incrementan el riesgo de infección o enfermedad nosocomial, etc.

Estos son algunos de los problemas sobre los que se ha documentado, pero lo más absurdo de todo es que a pesar de esta situación no se han tomado a lo largo y ancho del sistema sanitario medidas realmente serias para evitar este tipo de situación.

Al igual que en la industria aeronáutica, en las instituciones hospitalarias pueden morir personas por fallas en la plataforma tecnológica que sustentan la vida de las personas internadas o el personal de salud que allí trabaja. A diferencia de lo que sucede en la industria aeronáutica, en los hospitales no es exigible un sistema de mantenimiento protocolizado. En la industria aeronáutica sí.

Se podría arriesgar varias razones por las cuales los hospitales, que son instituciones con plataformas críticas, no están tan acostumbrados a definir un esquema normativo y estricto de mantenimiento como sucede en la aeronáutica: ignorancia, desidia, subestimación de los riesgos, poca trascendencia social (un avión que se cae es un hecho más público que un paciente que fallece en quirófano por falla de la máquina de anestesia o se infecta por carencia de aire limpio en zonas críticas), carencia de políticas activas claras, etc.

En este sentido, existe una herramienta que permite trabajar adecuadamente los aspectos de gestión y los aspectos legales de manera simultánea y que es el Reliability Centered Maintenance (RCM) cuya historia se remonta precisamente a la década del cincuenta cuando se buscaba una disminución de la accidentología aérea de aquel momento. Stanley Nowlan y Howard Heap, dos investigadores de Estados Unidos abordaron el estudio de esta problemática y plantearon la primera investigación seria sobre el

mantenimiento de sistemas tecnológicos complejos derribando mitos como la gran efectividad del mantenimiento preventivo y el fuerte vínculo entre fallas del sistema y envejecimiento de partes. Nowlan y Heap demostraron categóricamente que si un sistema de mantenimiento se basa solamente en el mantenimiento preventivo-correctivo lo más probable era que la gestión no solamente sea un fracaso sino también de un costo sumamente importante. (Alvarez, 2014, p. 1)

Un sistema de gestión del mantenimiento bajo los lineamientos del RCM no solamente es más eficaz sino que además logra ahorro de recursos de hasta el 40%, respecto de los métodos tradicionales.

A partir de estos hallazgos la mayor parte de las industrias de aviación comercial, las industrias de alto riesgo de accidentología y contaminación ambiental así como la NASA en todos sus procedimientos críticos adoptaron este sistema y muchos de los hospitales más importantes del mundo también lo hicieron.

El control y la gestión del mantenimiento hospitalario focalizado en los principios del RCM no puede ser una simple copia del sistema aplicado en las industrias de alto riesgo de accidentología y contaminación ambiental, debe realizarse una adaptación a los ambientes hospitalarios de uso crítico con el fin de garantizar un sistema de gestión de mantenimiento más eficaz y que permita llevar una documentación que sirva de respaldo legal de las acciones realizadas en las instituciones de salud.

Se debe enfatizar, la categorización de los sistemas críticos centrados no solamente en el equipamiento sino también en las instalaciones de uso general y particular, así como el tratamiento del ambiente hospitalario que puede ser objeto de contaminación a pacientes, personal de salud, personas y ambiente.

Como parte fundante de la implementación del RCM, es necesario la trazabilidad de la instrumentación utilizada en las mediciones de variables críticas, la confiabilidad del operador y los protocolos de trabajo. El conjunto de este sistema es el que garantizará no solamente la funcionalidad técnica del método sino que además otorgará una herramienta legal sumamente importante a la institución hospitalaria.



#### *5.7.2.1 RCM en sanidad para mejorar la seguridad*

El entorno hospitalario a la hora de organizar su Mantenimiento debe aplicar criterios RCM, siendo que esta es una disciplina que da respuesta a la necesidad de aseguramiento de la confiabilidad en instalaciones de alto riesgo para la vida de las personas. (COAIN, 2014, p. 3)

- El RCM persigue obtener la fiabilidad 100% de los equipos que prestan servicio. En ese sentido se pasa de hablar de averías o roturas a hablar de prevención y predicción de los fallos.
- RCM introduce un matiz importante desde el punto de vista de mantenimiento y que todos en algún momento han podido experimentar: la preservación de la función del activo para el que se pensó dentro del entorno en el que actualmente está funcionando.
- La función de un activo debe estar cuantificada siempre en la medida de nuestras posibilidades para, de esta forma, permitir hacer una evaluación objetiva de la función.
- Las fases para acometer un proceso RCM hasta que se deriva en el operario parte del mantenimiento van desde la categorización de las instalaciones (estableciendo el índice de priorización por riesgo de fallo) hasta realizar un AMFE de la instalación completa. De esta manera se propondrá, según dicho índice, activos que tendrán mantenimiento TPM en diferentes niveles: Proactivo (IV), Predictivo (III), Preventivo (II) y Automantenimiento (I).
- RCM incorpora además el concepto de mantenimiento basado en la condición (CBM) que dispone tareas que deben cumplir el siguiente criterio:
  - Debe existir un fallo potencial claramente identificado para el equipo o sistema
  - Debe estar identificado un período de incubación del fallo (intervalo P-F)
  - La frecuencia de la tarea debe ser inferior al período de fallo (intervalo P-F)
  - Debe ser físicamente posible la realización de la tarea en el equipo antes de cumplir el período P-F
  - El tiempo entre el descubrimiento del fallo potencial y la ocurrencia del mismo debe ser lo suficientemente grande como para tomar una acción que lo evite o al menos minimice la consecuencia del fallo.

### **5.7.3 *Combinación del mantenimiento TPM y RCM.***

Desde la aparición del Mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM) la gestión de mantenimiento se basa en el análisis de los equipos, en el estudio de los modos de fallo y en la aplicación de métodos estadísticos y tecnología de localización. Se podría decir que RCM es una filosofía básicamente tecnológica, que busca optimizar la ejecución del mantenimiento preventivo, basado en la de la confiabilidad operacional, de los equipos.

En forma paralela, comienza a introducirse la idea de que puede ser rentable volver de nuevo al modelo inicial: que los operarios de producción se ocupen del mantenimiento de los equipos. Se desarrolla el TPM en el que se delega algunas de las tareas normalmente realizadas por el personal de mantenimiento son ahora realizadas por operarios.

Estas actividades delegadas al operario son trabajos de limpieza, lubricación, ajustes y pequeñas reparaciones. Se pretende conseguir con ello que el operario de producción se empodera más en el cuidado de la máquina, siendo el objetivo último de TPM conseguir *Cero Averías*. Como filosofía de mantenimiento, TPM se basa en la formación, motivación e implicación del equipo humano, en lugar de la tecnología.

TPM y RCM no son formas opuestas de dirigir el mantenimiento, ambas conviven en la actualidad en muchas empresas. En algunas de ellas, el RCM impulsa el mantenimiento, y con esta técnica se determinan las actividades a realizar en los equipos; después, algunas de las actividades son transferidas a producción, en el marco de una política de implantación de TPM. En otras plantas, en cambio, es la filosofía TPM es la que se impone, siendo RCM una herramienta más para la determinación de actividades y frecuencias en determinados equipos. Las similitudes entre TPM y RCM:

- Trabajo de implementación en equipos multidisciplinarios
- Realización de algunas tareas de mantenimiento por parte de los operadores
- Gestión del conocimiento de los activos
- Definición de acciones proactivas ante las fallas.

Los departamentos de mantenimiento durante años han estado subordinados a producción, siempre por debajo en la línea jerárquica de la empresa. El término de cliente interno aparece con la introducción de las formas de gestión de empresas japonesas. Es un término muy interesante para cadenas de producción, en las que una fase de la producción entrega la ‘materia prima’, con la que se elaborará la siguiente. Es necesario, que la fase anterior compruebe que entrega un producto que cumple las especificaciones que necesita la fase siguiente.

El concepto de cliente interno, se aplicó también a otros departamentos, estableciéndose en gran cantidad de empresas que mantenimiento es el ‘proveedor’ de producción, y éste, por tanto, su cliente. Según esa concepción, otros departamentos, como Ingeniería, Compras, también son proveedores de Producción.

Este planteamiento es más evidente aún en entornos no industriales, como una unidad de salud, un aeropuerto, etc. En un hospital, por ejemplo, el personal médico (asimilable con el personal de producción) suele estar muy por encima en la escala jerárquica respecto a al personal de mantenimiento, a pesar de que es evidente de que la vida de un paciente puede depender del buen funcionamiento de un equipo.

Esta forma de establecer la relación entre Mantenimiento y Producción tal vez sea válida en entornos en los que no existe Gestión de Mantenimiento, donde Mantenimiento tan solo se ocupa de la reparación de las fallas que comunica Producción.

Pero esta situación es muy discutible cuando el mantenimiento se gestiona, entendiendo por gestionar tratar de optimizar los recursos que se emplean. En estos casos, Producción y Mantenimiento son dos elementos importantes del proceso productivo, dos ruedas del mismo carro. Un carro que tiene más ruedas: Ingeniería, Administración, Calidad.....

Para que una organización funcione es necesario que funcionen todos sus departamentos, cada una de sus áreas. Podríamos decir incluso que la eficiencia de una organización está determinada por el departamento que peor funcione.

De nada sirve una empresa en la que el departamento de control de calidad es estupendo si el departamento de ventas no consigue colocar en el mercado el producto o servicio;

de poco sirve, igualmente que el departamento de mantenimiento sea excelente si la producción está pésimamente organizada, y viceversa. Por tanto, en entornos en los que el mantenimiento se gestiona, podemos decir que Producción no es el cliente de Mantenimiento.

La combinación del TPM y RCM, ha generado una nueva metodología de trabajo de equipo en las labores de mantenimiento, que mejora la confiabilidad de las máquinas y el proceso de producción, con costos compatibles. (García O. , 2003, p. 1-38)



**Gráfico 9-5.** Combinación del mantenimiento TPM y RCM

Realizado por: Franklin Lobato, 2015

La primera etapa para integrar TPM y RCM, es desarrollar el análisis funcional con base en RCM, de un sistema de producción de la planta. Se identifican las fallas funcionales y en lo posible la causa y efectos de cada una de ellas. A continuación se analizan los modos de falla para determinar cuáles pueden eliminarse con actividades de mantenimiento autónomo, o con rutinas preventivas y cuales fallas requieren otras técnicas más sofisticadas, y de esta forma establecer una clasificación conveniente de los tipos de falla. (García O. , 2003, p. 1-38)

En forma simultánea con la implementación de las técnicas de RCM, se recomienda aplicar los principios del TPM para aumentar la efectividad global de los equipos, y por ende su confiabilidad; y fijar las estrategias más apropiadas para la mejora continua, iniciando con las prácticas modernas del mantenimiento autónomo y las técnicas de inspección, preventivas y predictivas. La acción del operador del equipo representa la mejor vigilancia básica de su condición, pero frecuentemente necesita el apoyo de técnicas de predicción y solución de problemas. Esto se facilita por la integración de los métodos de TPM y RCM. (García O. , A)

La base común de estos dos sistemas tiene como punto de partida la actitud del personal con relación a la seguridad, la calidad, la eficiencia y el manejo ambiental. El esfuerzo principal se enfoca donde se alcancen mayores beneficios, con lo cual se logra un mejor funcionamiento operacional de los activos físicos existentes. Estos sistemas a su vez están fundamentados en procesos continuos de capacitación, a todo nivel, que generan en el personal una mayor motivación y sentido de pertenencia, y un mejor desarrollo del trabajo en equipo. (García O. , B)

#### **5.7.4 *Modelo de mantenimiento***

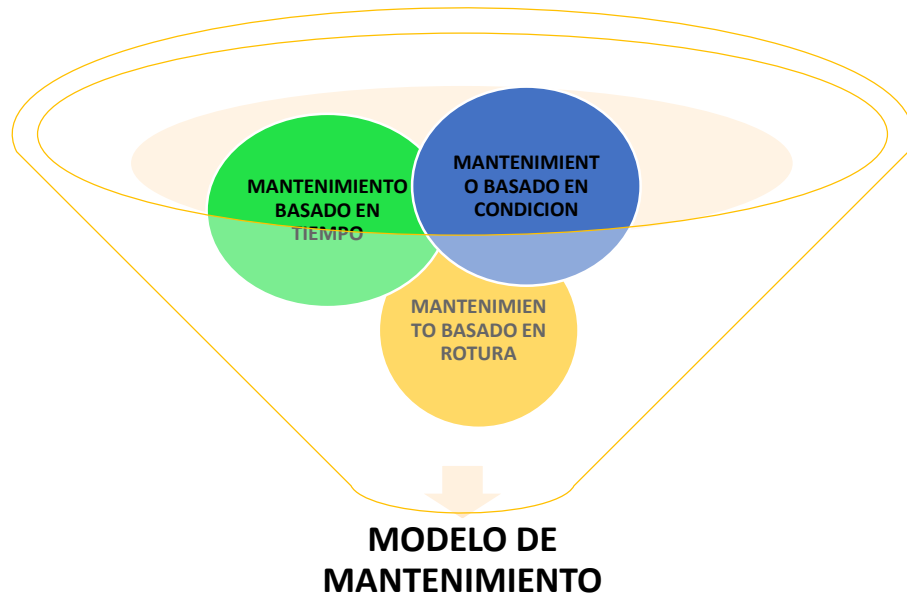
La división de los Tipos de Mantenimiento (correctivo, preventivo, predictivo, etc...), presenta el inconveniente de que cada equipo necesita una mezcla de cada uno de estos tipos, de manera que no podemos pensar en aplicar uno solo de ellos a un equipo en particular. La mezcla más idónea de todos estos tipos de mantenimiento nos la dictarán estrictas razones ligadas al coste de las pérdidas de producción en una parada de ese equipo, al coste de reparación, al impacto ambiental, a la seguridad y a la calidad del producto o servicio, entre otras. (García S. , 2012, p. 1-56)

El inconveniente, pues, de la división anterior es que no es capaz de dar una respuesta clara a esta pregunta:

¿Cuál es el mantenimiento que debo aplicar a cada uno de los equipos que componen una planta concreta?

Para dar respuesta a esta pregunta, es conveniente definir el concepto de Modelo de

Mantenimiento. Un Modelo de Mantenimiento es una mezcla de los anteriores tipos de mantenimiento en unas proporciones determinadas, y que responde adecuadamente a las necesidades de un equipo concreto.



**Gráfico 10-5.** ¿Cuál es la relación ideal de intervenciones?

Realizado por: Franklin Lobato, 2015

Podemos pensar que cada equipo necesitará una mezcla distinta de los diferentes tipos de mantenimiento, una mezcla determinada de tareas, de manera que los modelos de mantenimiento posibles serán tantos como equipos puedan existir. Pero esto no es del todo correcto. Pueden identificarse claramente 4 de estas mezclas, complementadas con otros dos tipos de tareas adicionales.

## 5.8 Desarrollo

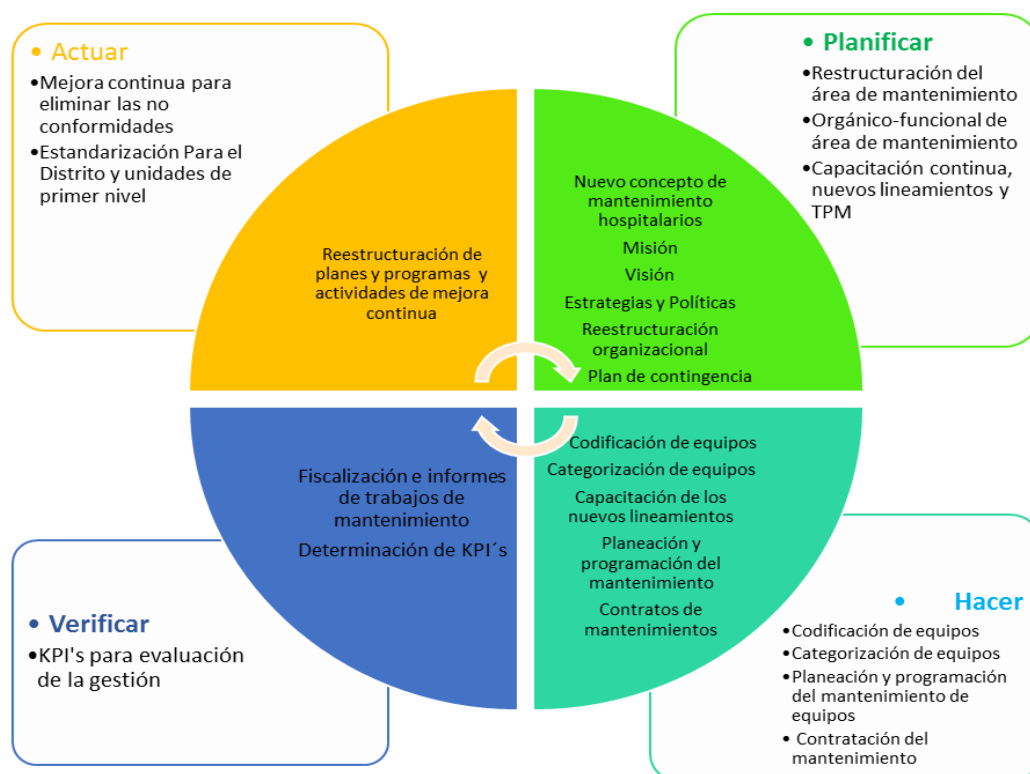
Para desarrollar la propuesta se utilizó argumentos teóricos-prácticos:

- **Argumentos teóricos**
  - Bases teóricas del TPM y RCM
  - Disposiciones emitidas por la OPS y OMS (DOCUMENTOS TÉCNICOS)
  - Ciclo de la calidad.
- **Argumentos prácticos**
  - Aplicación de los conceptos del TPM en unidades de salud a nivel internacional

- Aplicación de los conceptos del RCM en unidades de salud a nivel internacional
- Experiencia personal en el hospital, aplicando estas teorías durante 10 años en forma esporádica en varios servicios.
- Formulación de matrices basado en las experiencias mencionadas.

### 5.8.1 Plan de intervención

Se empleó el ciclo de la calidad modificado de Ishikawa, como esquema básico para desarrollar el plan de intervención en pos de mejorar y controlar la gestión del mantenimiento hospitalario.



**Gráfico 11-5.** Ciclo de la calidad modificado

Realizado por: Franklin Lobato, 2015

### 5.8.2 Reestructuración del área de mantenimiento

En esta etapa se desarrolló la reestructuración del área de mantenimiento, estableciendo los objetivos, estrategias y políticas (RCM), se propone el nuevo Orgánico-funcional, se esquematiza la Capacitación continua de los nuevos lineamientos (TPM). Ver anexo F

#### 5.8.2.1 Nueva designación del área de mantenimiento.

Se plantea la nueva designación del área de mantenimiento en base a los requerimientos actuales, no solo por dar un giro en su concepción a nivel administrativo, sino también para dar una clara identificación de las actividades en las que está inmerso el mantenimiento en el sistema sanitario, siendo la única área técnica-tecnológica considerada en el medio sanitario. Planteando la designación de:

#### “GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO E INGENIERÍAS”

Esta nueva designación cubrirá áreas operativas del sistema sanitario como:

- El área directamente de competencia del mantenimiento hospitalario:
  - Gestión del Mantenimiento, y
  - Confiabilidad
- Además, las distintas ingenierías que aparecen en los proyectos de ampliación, modificación y/o aumento de servicios, y que son motivo de fiscalización, que aun no siendo competencia directa del mantenimiento, por no existir otra área técnica, el personal debe asumir estas actividades, tales como:
  - Gestión de proyectos dentro del área técnica-tecnológica, ampliaciones y adquisición de nuevo equipamiento
  - Ingeniería Clínica
  - Ingeniería Sanitaria
  - Ingeniería Eléctrica
  - Ingeniería Estructural
  - Ingeniería Mecánica
  - Ingeniería Civil
  - Ingeniería de voz y datos

El área de Gestión del Mantenimiento e Ingenierías, por su importancia expresada anteriormente, y según experiencia de organizaciones de salud de varios países, se recomienda reubicar dicho servicio más cerca del nivel máximo de toma de decisiones (Dirección del Hospital), debido a que actualmente al depender de la División de Servicios Institucionales, se genera una gama de problemas administrativos y de logística.



A efectos de corregir dichos problemas se propone su reubicación al mismo nivel de las divisiones administrativas.



**Gráfico 12-5.** Reaccion en cadena: “GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO”

Realizado por: Franklin Lobato, 2015

Además esta nueva designación, dará paso a un debate de lo que el investigador considera “errónea” la enmarcación actual del mantenimiento dentro de la Dirección Nacional de Infraestructura Sanitaria, Equipamiento y Mantenimiento, donde su principal enfoque es la infraestructura y adquisición de equipos médicos, mas no la confiabilidad integral de los activos (la nueva visión del mantenimiento), dejando muy en claro que este organismo a nivel nacional abandona en un segundo plano el mantenimiento de los activos, y que cada unidad de salud decida qué hacer.

#### *5.8.2.2 Nuevo enfoque del mantenimiento hospitalario*

- El área de GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO E INGENIERÍAS del Hospital Básico Baños se encargará de atender los requerimientos de mantenimiento del equipamiento biomédico, de la tecnología complementaria y de apoyo, supervisión y fiscalización de la parte técnica-tecnológica de los proyectos de ampliaciones de servicios médicos, requerimientos arquitectónicos y funcionales de los servicios técnicos de apoyo que hacen que se pueda cumplir con los requisitos y normas en servicios públicos, redes, aire acondicionado, electricidad y energía, gases medicinales, entre otros.
- El área de GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO E INGENIERÍAS del Hospital Básico Baños, deberá evolucionar según se den cambios en la tecnología y en los servicios de salud.

##### **a. Misión del área de gestión del mantenimiento e ingenierías**

Estandarizar las actividades de mantenimiento que garanticen la confiabilidad integral de los activos hospitalarios, de tal manera que aseguren los máximos beneficios del paciente, del visitante y del personal.

##### **b. Visión del área de gestión del mantenimiento e ingenierías**

Constituirse a corto plazo como la actividad técnico - tecnológica que asuma la función de dirigir la disponibilidad y capacidad productiva de los activos hospitalarios de manera oportuna y eficiente, el cual debe tender a la consecución del concepto de Hospital Seguro.

##### **c. Objetivos del área de gestión del mantenimiento e ingenierías**

- Mejorar el nivel de satisfacción del usuario
- Optimizar los criterios de eficiencia, eficacia y calidad total en el mantenimiento de los activos hospitalarios

- Lograr optima aplicación del presupuesto anual designado para la gestión del mantenimiento.
- Optimizar procesos claves, especialmente en aspectos relacionados con la confiabilidad inherente o intrínseca, confiabilidad de la gestión, confiabilidad en el contexto y la confiabilidad humana.
- Extraer las capacidades del personal operativo para empoderarse de los activos hospitalarios a su cargo mediante la aplicación de criterios del TPM.

#### **d. Estrategias del área de gestión del mantenimiento e ingenierías**

Con la nueva reestructuración y enfoque del área de mantenimiento como “ÁREA DE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO E INGENIERÍAS”, se puede definir las estrategias desde un punto de vista técnico-funcional como:

- Reingeniería del área de mantenimiento donde se posicione como área de Gestión del Mantenimiento e Ingenierías, con secciones bien definidas de biomédica, electromecánica, infraestructura y confiabilidad
- Proyecto de reubicación del personal Auxiliar Administrativo, al área de Gestión del Mantenimiento e Ingenierías
- Proponer convenios con Instituciones Superiores de Tecnología como el Instituto Baños y/o SECAP para profesionalizar al personal auxiliar administrativo.
- Planeación anual de actividades, basados en herramientas del RCM
- Capacitaciones, proponiendo nuevos enfoques de trabajo basados en herramientas del TPM
- Incluir las inspecciones visuales y comprobación básica del funcionamiento del equipo (encendido, apagado, toma de lecturas, entre otras), a todo nivel de mantenimiento y especialmente en el automantenimiento.
- El modelo de la gestión de mantenimiento y dentro de este el plan de mantenimiento siempre estará orientado a los sistemas y equipos de los servicios críticos.
- Facilitar talleres y cursos de adiestramiento de acuerdo a las necesidades
- Realizar reuniones de trabajo, medición y evaluación del desempeño del personal

- Proyecto de Mantenimiento A Condición (verificación de parámetros de funcionamiento de los sensores que proporcionan lecturas de signos vitales), en función de la capacidad local y posterior Zonal.

**e. Referencias de procedimientos y normatividades que rigen las políticas del área de gestión del mantenimiento e ingenierías**

- Normas ISO 55000 – Gestión de activos
- Norma Boliviana NB 12017 – Sistemas de Gestión de Mantenimiento
- Normas ISO 13485 – Calidad para productos sanitarios
- Sistemas de gestión de calidad
- Aprobación FDA, para la comercialización de productos sanitarios en EE UU
- Marcado CE, para la comercialización de productos sanitarios en Europa

**f. Políticas del área de gestión del mantenimiento e ingenierías**

El área de Gestión de Mantenimiento e Ingenierías del Hospital Básico Baños declara como elemento fundamental para afianzar la Misión y proyectar la Visión, la definición de la presente Política General. El personal del área de Gestión de Mantenimiento e Ingenierías del Hospital Básico Baños se compromete con los usuarios y la comunidad a la cual sirve, en la prestación de servicios de mantenimiento de una forma segura, pertinente, accesible, oportuna y continua; propendiendo por la eficacia, eficiencia y efectividad en el uso de los recursos teniendo como objetivo fundamental la confiabilidad integral de los activos hospitalarios para contribuir en la satisfacción de los usuarios y sus familias.

De la misma manera y teniendo en cuenta que es una organización que se está reestructurando, se establece políticas secundarias que ayudarán a alcanzar los objetivos trazados.

- El personal del área de Gestión del Mantenimiento e Ingenierías deberá tener trato y actitud cortés, respetuoso y amable hacia cada usuario que requiera sus servicios.
- Modelo de atención basada en la aplicación de herramientas del RCM y TPM.

- El personal del área de Gestión del Mantenimiento e Ingenierías deberá entregar al final de cada semana un reporte de las actividades que le fueron asignadas.
- Mejoramiento Continuo tanto a nivel individual como colectivo propendiendo por la búsqueda de la confiabilidad integral de los activos hospitalarios.
- La solicitud de mantenimiento debe ser por solicitud escrita y por correo institucional o teléfono si el caso lo amerita (posteriormente se llenara el formulario), debe contener las especificaciones concisas y claras de lo que se requiere y firma del solicitante.
- El personal del área de Gestión del Mantenimiento e Ingenierías se encargará de proporcionar oportuna y eficientemente, los servicios que requiera el Hospital en materia de mantenimiento y asesoría en ingenierías de los activos hospitalarios.
- El área de Gestión del Mantenimiento e Ingenierías, si el caso lo amerita, solicitará la contratación de servicios de proveedores externos, necesaria para el fortalecimiento y desarrollo de la confiabilidad integral de los activos hospitalarios.
- Supervisar los servicios de los proveedores, verificando que los servicios que presten se apeguen a las condiciones estipuladas a las especificaciones requeridas.
- Elaborar el programa anual de mantenimiento preventivo y a condición de los activos hospitalarios.

### ***5.8.3 Reestructuración del orgánico funcional del área de gestión del mantenimiento e ingenierías (TPM)***

Con la reestructuración organizacional propuesta, se podrá garantizar la implantación de cualquier actividad de mantenimiento que se adopte, se podrá cubrir todos los campos técnicos del Hospital Básico Baños. Ver anexo F

#### **a. Definición de secciones: biomédica, electromecánica, infraestructura y confiabilidad**

- **Sección biomédica (mantenimiento de equipos médicos):** se encarga de todos los requerimientos de calibración, verificación y revisión de los equipos biomédicos que estén en el Hospital. Realizará el mantenimiento preventivo, correctivo, instalaciones y montajes de equipos médicos, siguiendo los protocolos establecidos por el

Departamento de Gestión del Mantenimiento e Ingenierías, garantizando equipos en óptimas condiciones para brindar seguridad al paciente y usuario. Esta sección deberá contar por lo menos con un Tecnólogo o Ingeniero Electrónico o afín, que este en capacidad de cubrir todos los servicios y áreas clínicas. Los equipos biomédicos son los de mayor volumen y los que constituyen la razón de ser del servicio, “el paciente”, Además, tendrá responsabilidades definidas en mantenimiento, gestión, evaluación y seguimiento de contratos de esta sección

- **Sección de infraestructura hospitalaria:** vela por los trabajos de infraestructura en obras civiles, reformas, mantenimiento de la planta física, señalización, traslados y reubicación de muebles, mantenimiento de redes eléctricas, redes hidrosanitarias, detectores de humo y extintores, entre otros. Además, tendrá responsabilidades definidas en mantenimiento, gestión, evaluación y seguimiento de contratos de esta sección. Esta sección deberá contar por lo menos con un Tecnólogo o Ingeniero en Construcciones o afín, que este en capacidad de cubrir todos los servicios y áreas de esta sección.
- **Sección electromecánica (mantenimiento y operación de sistemas de apoyo):** es la que corresponde al manejo de los servicios técnicos electromecánicos, como son: generación y distribución de vapor, redes de gases medicinales, subestaciones eléctricas, aire acondicionado y sus redes, refrigeración (cadena de frío), redes de abastecimiento y almacenamiento de agua fría y caliente, sistema de bombeo de agua y sistema de red a presión contra incendio. Esta sección deberá contar por lo menos con un Tecnólogo o Ingeniero Electromecánico o afín, que este en capacidad de cubrir todos los servicios y áreas de esta sección.
- **Sección planificación y confiabilidad:** es la que corresponde a la planificación del mantenimiento de las otras tres secciones, manejo de los proyectos de todas las ingenierías, llevar los registros y estadísticas. Además, tendrá responsabilidades definidas en la gestión del mantenimiento (Planificación, ejecución, control y verificación) interno y externo. Esta sección deberá contar por lo menos con un Tecnólogo o Ingeniero en Mantenimiento Industrial o afín, que este en capacidad de cubrir todos los requerimientos de esta sección.

La nueva estructura del área de Gestión del Mantenimiento e Ingenierías del Hospital Básico Baños, tiene varias características que garantizará el cumplimiento de los

objetivos trazados y pudiendo ser un modelo en el sistema sanitario de las unidades del mismo nivel de atención. Esto gracias a múltiples factores, entre los que prima:

- La utilización de herramientas de la gestión de mantenimiento (RCM y TPM) que han sido éxito en otras áreas y que están teniendo en la actualidad presencia en las unidades de salud de varios países como: México, Chile, Argentina, España entre otros. Como se ha expuesto en este documento.
- Cada sección gestionará y ejecutará lo que le corresponde con un solo objetivo mancomunado, contribuir cada uno dentro de su capacidad al bienestar, seguridad y atención del paciente, personal del hospital y público en general.

#### **b. Orgánico funcional del área de gestión del mantenimiento e ingenierías**

Antes de estructurar la Gestión de Mantenimiento Hospitalario, es necesario establecer el Órgano Estructural del Mantenimiento en el Distrito (no existe), que supervisará y receptorá los reportes de todas las actividades de mantenimiento hospitalario y centros de salud, garantizando un control permanente de la gestión de activos. Ver anexo F

#### **• Gestión de mantenimiento distrital**

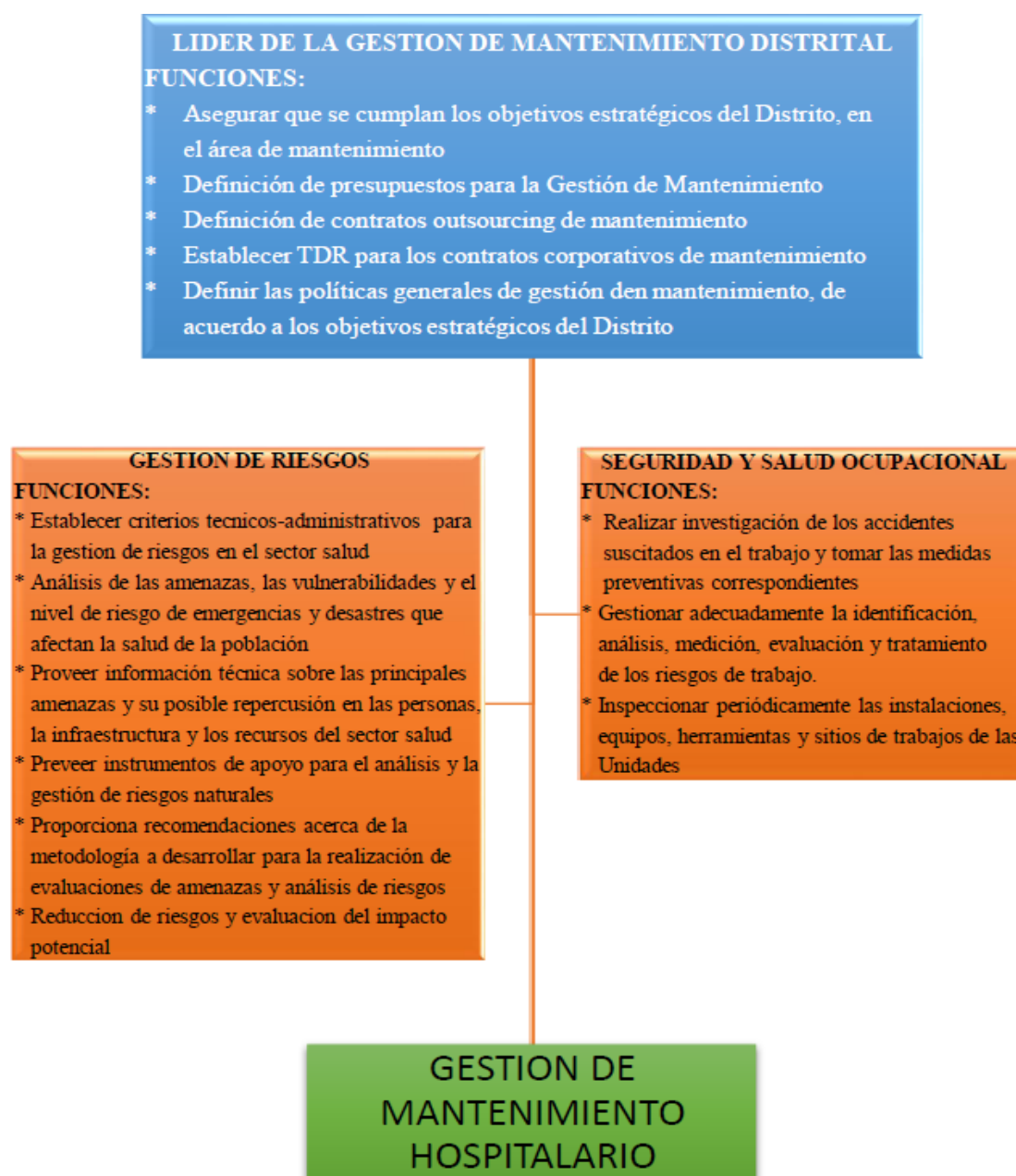
A nivel distrital: (3 personas)

- 1 Líder de Gestión de Mantenimiento Distrital (Ingeniero de Mantenimiento)
- 1 Gestión de Riesgos (Punto focal de Riesgos)
- 1 Técnico Seguridad y Salud Ocupacional



**Gráfico 13-5.** Estructura organizacional del mantenimiento distrital

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



**Gráfico 14-5.** Estructura funcional de la gestión de mantenimiento distrital

Realizado por: Franklin Lobato, 2015

- **Gestión de mantenimiento hospital**

Según la Gerencia en la Administración del Mantenimiento Hospitalario, el número de personal necesario para el mantenimiento de los distintos niveles de los servicios de atención médica, sin considerado en la relación, los operadores de casa de máquinas, choferes, etc., que no realizan tareas propias de mantenimiento. (OMS, 2012, p. 5-21)



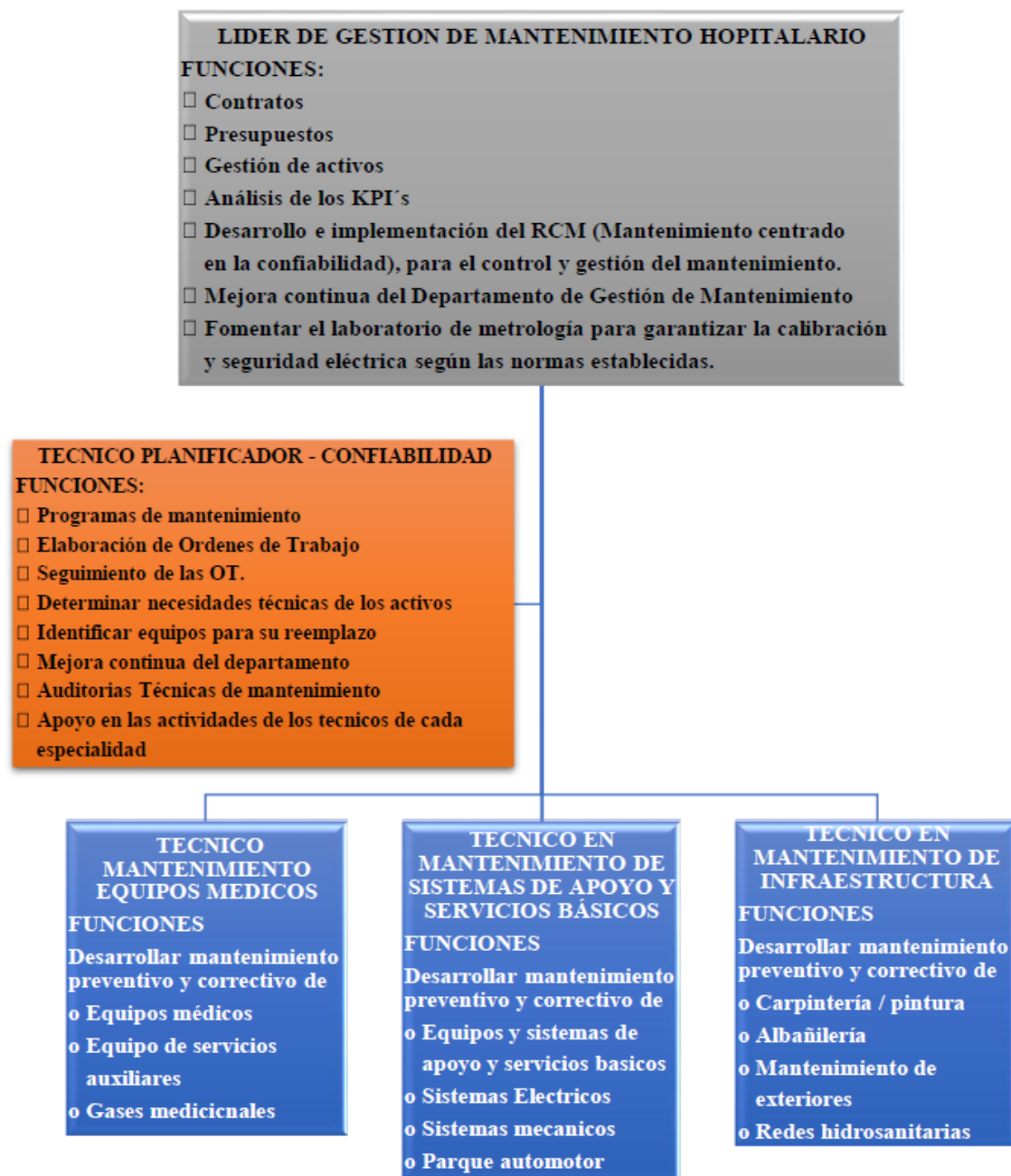
Hospital hasta 50 camas: (5 personas) en el caso de un turno de 8 horas, si son turnos rotativos esta cantidad debería ser modificada para cubrir los turnos.

- 1 Líder de Gestión de Mantenimiento e Ingenierías Hospitalarias (Ingeniero de Mantenimiento)
- 1 Técnico Planificador-Confiabilidad (Tecnólogo o Ingeniero en Mantenimiento)
- 1 Técnico Mantenimiento de Equipamiento Médico (Tecnólogo o Ingeniero en Electrónica o en Mantenimiento)
- 1 Técnico Mantenimiento de Sistemas de apoyo y servicios básicos (Tecnólogo o Ingeniero Electromecánica o en Mantenimiento)
- 1 Técnico Mantenimiento de Infraestructura (Tecnólogo o Ingeniero en Construcciones Civiles o en Mantenimiento)



**Gráfico 15-5.** Estructura organizacional del mantenimiento hospitalario

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



**Gráfico 16-5.** Estructura Funcional de la gestión de Mantenimiento Hospitalario

Realizado por: Franklin Lobato, 2015

- **Alternativas para dotar de personal al área de gestión de mantenimiento e ingenierías**

Si en el proceso de mejora de la Gestión de Mantenimiento no se realiza la contratación de nuevo personal Técnico (lo ideal), se procedería a aplicar una segunda alternativa, la cual estaría dividida en dos fases:

- a. **Reubicación del personal auxiliar administrativo, al área de gestión de mantenimiento e ingenierías.-** Aprovechando la transformación del sistema sanitario en las áreas de limpieza, guardianía, lavandería y nutrición, las cuales serán tercerizadas y el personal que trabaja en estas áreas serán reubicados, sería una alternativa viable, reubicar este personal en el área de Gestión de Mantenimiento e Ingenierías, por lo menos la cantidad de personal antes descrito (organigrama funcional). Además, basado en las especificaciones del trabajo, se establecerá el personal auxiliar más favorable a efectuar las actividades que demande cada sección (biomédica, electromecánica, infraestructura y confiabilidad), esto en función de sus conocimientos, destrezas, habilidades, experiencia (gran experiencia en el conocimiento general de los equipos y sistemas de apoyo), educación (actualmente existe personal auxiliar administrativo preparándose en áreas técnicas), entrenamiento y sobre todo actitud de trabajo.
- b. **Proponer convenios con Instituciones Superiores de Tecnología como el Instituto Baños y/o SECAP para profesionalizar al personal auxiliar administrativo que pasaría al área de gestión de mantenimiento e ingenierías.-** Actualmente el Instituto Baños tiene la carrera de Tecnología en Mantenimiento y Control Industrial, apoyando con esta carrera a profesionalizar al personal de CELEC, tanto de la Hidroeléctrica Agoyan como de la Hidroeléctrica San Francisco. La otra alternativa sería a través del SECAP, teniendo como precedente que el Ministerio de Salud Pública anteriormente ya realizó cursos a través de esta institución.
- **Consideraciones especiales de turnos y carga laboral**

Si el caso lo amerita posteriormente se podrá incrementar el proyecto para cubrir los turnos y carga laboral, tomando en cuenta la complejidad de la unidad de salud.

Es así que inicialmente para el hospital se establece las responsabilidades que deberán tener cada empleado dentro del departamento y abarca la suma total de acciones a desarrollar, subdivididas en actividades y la forma de llevarlas a cabo.

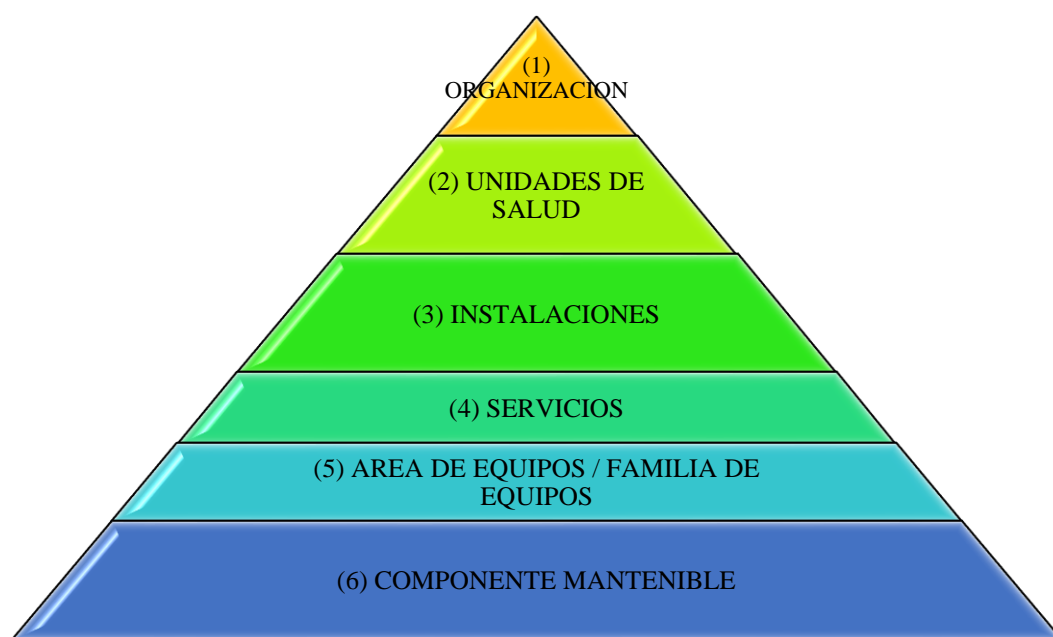
De la misma forma se asignara las cargas de trabajo a cada área que compone el departamento, racionalizando los recursos.

Además se tendrá en cuenta que:

- En el caso de operación de sistemas y casa de máquinas, será necesario planificar turnos rotativos que cubran los requerimientos de control y operación.
- Para tareas de mantenimiento de gran magnitud donde se requiera cubrir amplios horarios de trabajo se deberá planificar de igual manera, los turnos para que sea cubierto esta necesidad.
- El número de operarios de mantenimiento destinados en cada turno, no será en cualquier caso inferior a dos, debiendo haber una distribución equilibrada en toda la plantilla entre los tres turnos, de acuerdo a la carga de trabajo.
- El número de técnicos y su distribución en cada turno serán los necesarios para el cumplimiento de los programas establecidos.

#### **5.8.4 Codificación de equipos**

Se establece el manual de procedimientos para la codificación de ubicaciones y activos mantenibles del Distrito 18D03, implantando una taxonomía consolidada. Para definir el procedimiento de codificación de ubicaciones y activos mantenibles del Distrito 18D03 Salud, es necesario establecer una estructura jerárquica, aplicando la taxonomía recomendada por el estándar ISO 14224. Ver anexo G



**Gráfico 17-5.** Taxonomía para Distrito 18D03 Salud

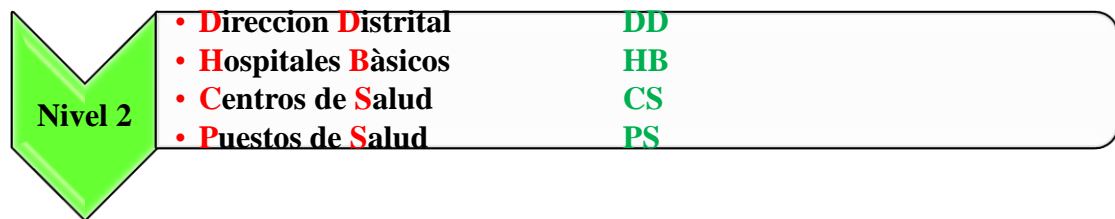
Realizado por: Franklin Lobato, 2015

- Codificación de ubicaciones y activos

#### Nivel 1: Organización



#### Nivel 2: Unidades de Salud



#### Nivel 3: Instalaciones



#### Nivel 4.- Servicios

Ejemplo:

Quirófano 1

QRF 1

Quirófano 2

QRF 2

Rayos X

RYX 1

AA	AAA	X
SL	PLN	1
BA	QRF	2
RV	EST	1
RN	EST	1
RB	EST	1

#### Nivel 5.- Área de equipos/familia de equipos

Ejemplo:

Electrobisturís	ELC
Equipos de anestesia	EQA
Monitor de signos vitales	MSV

AAAX	AAA
QRF1	ELC
QRF1	EQA
QRF1	MSV

#### Nivel 6.- Ubicación final/sistemas

AAAX-AAA	AA
QRF1ELC	01
QRF1MSV	01
QRF1MSV	02

#### Código final

El código final y su descripción quedarían:

Código	Descripción
Nivel1 + Nivel2 + Nivel3 + Nivel4 + Nivel5 + Nivel6	DISTRITO 18D03 SALUD BAÑOS DE AGUA SANTA + HOSPITAL BÁSICO + BAÑOS DE AGUA SANTA+ QUIRÓFANO + ELECTRO BISTURÍ + 01
<b>DSB-HB-BA-AAAX-AAA-XX</b>	
<b>DSB-HB-BA-QRF1-ELC-01</b>	

**NOTA:** La codificación de activos en el nivel de familia y tipo de activos, se tomara como referencia los nombres establecidos en el código ECRI.

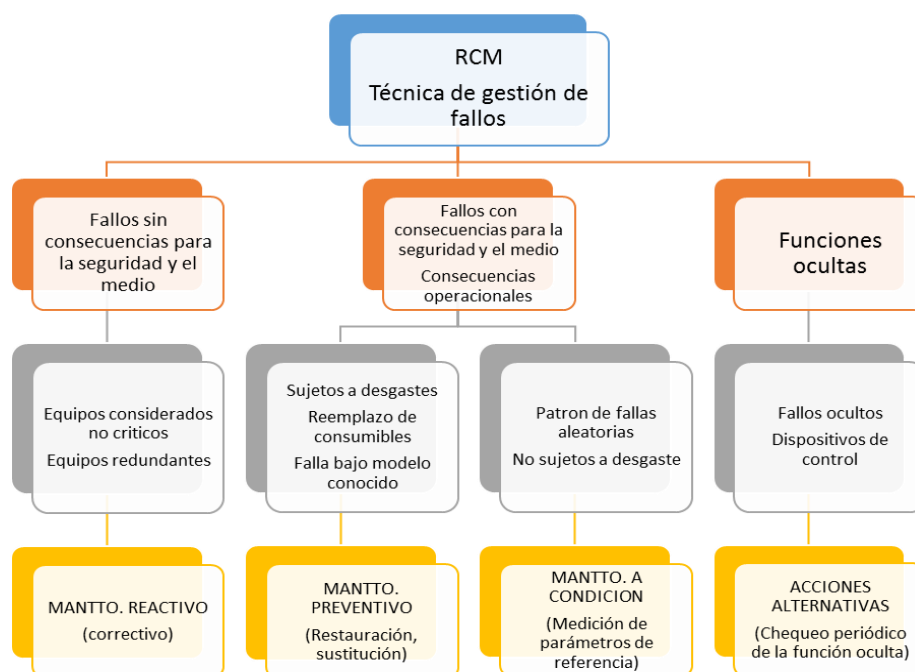
### 5.8.5 Jerarquización de equipos

Es necesario identificar y jerarquizar los activos hospitalarios que serán incluidos en el inventario mantenible. No por eso, se dejarán de lado los equipos que no entren en este inventario, pero si, tendrán un trato diferente a los equipos considerados prioritarios. Además, por experiencia y apoyados en las herramientas del RCM, no incluir todos los dispositivos médicos en el inventario, especialmente los artículos pequeños, como estetoscopios, termómetros, entre otros. Ver anexo H

Para decidir que equipos se incorporan o no al inventario mantenible, se estableció una serie de criterios, que ayudaron en la inclusión o exclusión de los dispositivos médicos.

#### a. Selección de estrategias de mantenimiento con la lógica RCM

La lógica RCM utiliza la técnica de gestión de fallos permitiendo determinar cuáles son las tareas de mantenimiento adecuadas para cualquier activo físico, para lo cual se establece árbol de decisiones.



**Gráfico 18-5.** Lógica RCM - Técnica de gestión de fallos

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



**Gráfico 19-5.** Ejemplo lógica RCM - Técnica de gestión de fallos

Realizado por: Franklin Lobato, 2015

Este sistema es un primer tamizaje para determinar que equipos deberán ser evaluados más profundamente en base al nivel de prioridad (NP).

#### **b. Nivel de prioridad (NP)**

Para establecer el nivel de prioridad se utilizó la combinación lógica-técnica de varios criterios, cada uno de ellos válidos y aplicados en algunos sistemas sanitarios a nivel mundial, pero a consideración del investigador no satisfacen individualmente al cien por ciento la realidad de sistema sanitario ecuatoriano. Siendo los criterios:

- Criterios para la inclusión de equipos médicos en el inventario
- Inventario técnico de equipos e instalaciones
- Previsión del costo de mantenimiento

El nivel de prioridad permitirá identificar y jerarquizar por su importancia los equipos sobre los cuales vale la pena dirigir recursos (humanos, económicos y tecnológicos). El análisis de criticidad ayudará a determinar eventos potenciales inesperados, en el contexto de la confiabilidad operacional.



El nivel de prioridad se basa en la evaluación integral de cada equipo. Puede haber equipos que por su bajo nivel de riesgo no se incluyan en el programa de mantenimiento preventivo y sean atendidos por inspecciones rutinarias (A condición), a solicitud del usuario (mantenimiento autónomo asistido) o en mantenimiento correctivo.

Para el cálculo del nivel de prioridad (NP), los criterios escogidos son los siguientes:

- Funcionalidad del equipo (FE)
- Nivel de riesgo (NR)
- Grado de obsolescencia (GO)
- Requisitos histórico de mantenimiento (HM)
- Estado de conservación (EC)
- Tasa de utilización anual del equipo (TU)

CRITERIOS PARA LA INCLUSIÓN DE EQUIPOS MÉDICOS EN					INVENTARIO TECNICO DE EQUIP					PREVISIÓN DEL COSTO DE MANTENIMIENTO		
10					1	10	5	5	5	5	40,00	
GRUPO	FE				NR	GO	HM	EC	TU	NIVEL DE PRIORIDAD	FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO ANUAL	
	Terapéutica	Diagnostico	Análítica	Varios								
EM	10				7	3	4	1	5		30,00	PREVENTIVO C/4 MESES O CAMBIO
EM		6			5	3	1	1	3		19,00	INSPECCION C/3 MESES
EM				2	1	1	2	1	1		8,00	MANTENIMIENTO CORRECTIVO A DEMANDA
EA				1	10	5	3	1	5		25,00	PREVENTIVO C/6 MESES

**Gráfico 20-5.** Nivel de prioridad establecido bajo 3 criterios

Realizado por: Franklin Lobato, 2015

La valoración del nivel de prioridad (NP) se propone:

$$NP = FE + NR + GO + HM + EC + TU$$

El nivel de prioridad NP determinado establece la estrategia de mantenimiento y su frecuencia, las cuales variaran con el tipo de equipo. Algunos equipos serán asignados directamente estrategias de mantenimiento según herramientas del RCM.

**c. Puntos por criterio**

**Tabla 1-5:** Puntos por criterio

FE	Categoría	Función del equipo	Puntos
<b>FUNCIONALIDAD DEL EQUIPO</b>	<b>Terapéutica</b>	Soporte de vida.	10
		Cirugía y cuidados intensivos.	9
		Terapia física y equipos de tratamiento.	8
	<b>Diagnostico</b>	Monitoreo quirúrgico y de monitorización de cuidados intensivos.	7
		Equipos para el monitoreo de variables fisiológicas y diagnósticos fisiológicos.	6
		Laboratorio analítico	5
	<b>Analítica</b>	Accesorios de laboratorio.	4
		Sistema de cómputo y equipos asociados (Procesado de datos del paciente)	3
	<b>Varios</b>	Equipos relacionados con el paciente.	2
		Equipos no relacionados con el paciente.	1

NR	Descripción del riesgo de uso	Puntos
<b>NIVEL DE RIESGO</b>	Posible muerte del paciente	10
	Posible lesión del paciente o el usuario	7
	Terapia inapropiada o falso diagnostico	5
	Daños en el equipo	3
	No se detectan riesgos significativos	1

GO	Años de funcionamiento	Puntos
<b>GRADO DE OBSOLESCENCIA</b>	Más de 10 años	5
	6 a 10 años	3
	Actual	1

HM	Requerimiento de mantenimiento	Puntos
<b>REQUISITO HISTÓRICO DE MANTENIMIENTO</b>	Extensivo (cambio de componentes)	5
	Avanzado (requiere calibraciones de rutina)	4
	Medio (verificación del desempeño y pruebas de seguridad)	3
	Bajo (requiere lubricación y limpieza interna)	2
	Mínimo (inspección visual y tareas de rutina)	1

EC	Estado	Puntos
<b>ESTADO DE CONSERVACIÓN/ FUNCIONAMIENTO</b>	Malo	5
	Regular	3
	Bueno	1

TU	Porcentaje de utilización	Puntos
<b>Tasa de Utilización anual del equipo</b>	Más del 80%	5
	40 % a 79%	3
	< 39 %	1

**Fuente:** Elaboración propia en base a postulados de Fennigkoh & Smith y otros

**Tabla 2-5:** Nivel de Prioridad

	Valoración por estrategia	Estrategia de mantenimiento	Valoración individual	Frecuencia de actividades
<b>NIVEL DE PRIORIDAD</b>	<b>&gt;= 20</b>	<b>PREVENTIVO</b>	(>= 30)	PREVENTIVO C/4 MESES O CAMBIO
			(24 - 29)	PREVENTIVO C/6 MESES
			(20 - 23)	PREVENTIVO C/12 MESES
	entre 11 y 19	<b>A CONDICIÓN</b>	(11-19)	INSPECCIÓN C/3 MESES
	<b>&lt;= 10</b>	<b>CORRECTIVO</b>	(<=10)	MANTENIMIENTO CORRECTIVO A DEMANDA

**Realizado por:** Franklin Lobato, 2015

Ejemplos:

- Equipo de anestesia

**Tabla 3-5:** Ejemplo puntaje mantenimiento preventivo

<b>ANESTESIA</b>	
<b>CRITERIO</b>	<b>PUNTAJE</b>
FE	10
NR	7
GO	3
HM	4
EC	1
TU	5
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>

**Realizado por:** Franklin Lobato, 2015

El nivel de prioridad es 30 quiere decir que necesita un mantenimiento preventivo, con una frecuencia de actividades cada cuatro meses.

- Equipo monitor de signos vitales

**Tabla 4-5:** Ejemplo puntaje mantenimiento A condición

<b>MONITOR DE SIGNOS VITALES</b>	
<b>CRITERIO</b>	<b>PUNTAJE</b>
FE	6
NR	5
GO	3
HM	1
EC	1
TU	3
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>

**Realizado por:** Franklin Lobato, 2015

El nivel de prioridad es 19 quiere decir que necesita un mantenimiento A condición, con una frecuencia de actividades de inspección cada tres meses.

- Equipo lavado de oído

**Tabla 5-5:** Ejemplo puntaje mantenimiento correctivo

<b>EQUIPO LAVADO DE OÍDO</b>	
<b>CRITERIO</b>	<b>PUNTAJE</b>
FE	2
NR	1
GO	1
HM	2
EC	1
TU	1
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>

Realizado por: Franklin Lobato, 2015

El nivel de prioridad es 8 quiere decir que necesita un mantenimiento correctivo a demanda.

#### **d. Consideraciones especiales**

- Los equipos considerados vitales y/o especiales serán evaluados con herramientas del RCM, este asignará la estrategia de mantenimiento a seguir.
- Es importante también establecer la cantidad de equipos de cada categoría que hay en el hospital, pues puede utilizarse como equipos redundantes por corto tiempo, y así reducir la carga de mantenimiento planificado en casos puntuales.
- El nivel de prioridad calculado, independientemente del resultado que se tenga, no debe considerarse como una obligación de acatar estrictamente, ya que en el día a día se pueden presentar situaciones en las que se deba priorizar las tareas y equipos, sin embargo, proporciona un estándar para la Gestión del Mantenimiento, en el que se pueda basar y tratar de realizar el trabajo sin perder la confiabilidad del equipo en su contexto operacional.

### **5.8.6 Planificación del mantenimiento**

Una vez realizada la codificación de los equipos y la jerarquización en base a la lógica del RCM y nivel de prioridad para la planificación del mantenimiento. También se toma en cuenta, que a nivel hospitalario existen algunos equipos que están sometidos a normativas legales que regulan su mantenimiento, obligando a que se realicen en ellos determinadas actividades con una periodicidad establecida (Ejemplo: equipos de Rx). Ver anexo I

En la planificación se contemplará las acciones requeridas en mantenimiento a condición, predictivo, preventivo y correctivo, incluyendo todos los equipos con los cuales se cuente para la prestación de los servicios y de atención de los usuarios, independientemente si el mantenimiento es interno o externo, se establece los siguientes lineamientos:

- Mantener actualizados los inventarios de equipos por cada sede, incluyendo información de descripción, marca, modelo, serie, ubicación, servicio, responsable, No. de placa de inventario y riesgo
- Contar con hoja de vida para cada uno de los equipos debidamente diligenciada, con manuales de uso, y fichas técnicas de mantenimiento
- Mantener suscritos y vigentes los contratos de mantenimiento a condición, predictivo, preventivo y correctivo de los equipos, incluyendo repuestos
- Solicitar al contratista el cronograma de mantenimiento a condición, predictivo y preventivo e informar a los servicios las fechas de realización de los mismos
- Llevar control de cumplimiento de los cronogramas de mantenimiento
- Actualizar periódicamente las hojas de vida de los equipos, incluyendo las fichas técnicas de mantenimiento
- Hacer cumplir estrictamente con las fechas programadas en los cronogramas de visitas por cada equipo, incluyendo las rutinas de mantenimiento de los mismos, de acuerdo a las actividades planificadas.
- Aprobar la instalación de los repuestos necesarios para el normal funcionamiento.
- Dar instrucciones sobre el cuidado de los equipos y capacitar al personal sobre su correcto funcionamiento, así como de los posibles riesgos que se pueden presentar con el uso de los mismos.

- Entrenar a los profesionales que están directamente utilizando la tecnología en la operación segura de las mismas, identificación del malfuncionamiento y cómo corregirlos o cómo reportarlo.
- Garantizar que el personal que realizará el mantenimiento, cuenta con la idoneidad académica y de experiencia para realizar las actividades de mantenimiento.
- Realizar protocolos de limpieza y descontaminación de equipos antes y después del mantenimiento
- Establecer plan de contingencia en caso de daño de equipo o fallas de luz

La planificación del mantenimiento esta desglosado en base a la jerarquización de los equipos con prioridades:

- Mantenimiento autónomo: Ejemplo: Equipos odontológicos
  - Diario
- Mantenimiento a condición: Ejemplo: Monitores de signos vitales
  - Trimestral
- Mantenimiento preventivo: Ejemplo: Equipos de anestesia
  - Cuatrimestre
  - Semestral
  - Anual
- Mantenimiento reactivo: Ejemplo: Termómetros digitales

#### **a. Activos que se consideraran en la planificación**

Dentro de los activos que están considerados para la planificación en forma general se distribuyen en:

- **Infraestructura**
  - **Instalaciones físicas:** Están incluidos los componentes estructurales y no estructurales de las edificaciones que son de uso asistencial y no asistencial.
  - **Sistema de servicios básicos:** como redes de gases medicinales, redes eléctricas, redes hidrosanitarias, redes de datos, entre otras.
- **Equipos biomédicos y de apoyo**

- **Equipo biomédico:**

- **De diagnóstico.-** Equipos de rayos X, ecógrafos, los ultrasonidos, los electrocardiógrafos, entre otros.
- **De tratamiento y mantenimiento de la vida:** Equipos de anestesia, ventiladores, monitores de signos vitales, desfibriladores, entre otros.
- **De rehabilitación:** terapia física, los nebulizadores, etc.
- **De análisis de laboratorio:** centrifugas, baños de maría, analizadores de química sanguínea, microscopios, refrigeradores para banco de sangre, etc.

- **Equipo de apoyo:**

- Grupo electrógeno.
- Equipos de lavandería y cocina: lavadoras, secadoras, marmitas, etc.
- Calentadores de agua, bombas de agua.
- Autoclaves y equipos de esterilización, eléctricos o de vapor.
- Refrigeración y aire acondicionado, los componentes de la red de frío etc.
- Relacionados con servicios de limpieza, aspiradoras, abrillantadora, etc.
- Otros se consideran los ascensores, los compresores y herramientas de taller, etc.
- Equipos de seguridad incluyen los extintores, las alarmas, entre otros.

- **Mobiliario clínico y básico:**

- Se incluyen las camillas, las camas hospitalarias, los escritorios, los armarios, las camas ginecológicas, muebles de las salas de espera entre otros.

- **Equipos TIC's:**

- Teléfonos, computadores, proyectores, filmadoras, sistemas de televisión, sistemas de llamado de enfermería, relojes eléctricos, etc.

**b. Consideraciones especiales en la planificación del mantenimiento**

- La vida útil de los equipos está definida por el fabricante, para controlar esta se define la programación del mantenimiento.
- Si el valor de las reparaciones llega a superar el 35% del valor de un equipo nuevo, gestionar su reemplazo

**c. Prescripciones técnicas para el mantenimiento de los equipos hospitalarios, mantenimiento interno**

En forma anual el Proceso de Gestión de Mantenimiento de la Dirección Distrital de Salud 18D03 Baños elaborará el Plan de mantenimiento Hospitalario, tomando en cuenta las normas internacionales tales como la ISO 55000 Gestión de Activos, ISO 8402 actividades de inspección, EN 13460 Documentos para mantenimiento, EN 16646 Mantenimiento - Mantenimiento dentro de la dirección de activo físico, Norma Boliviana NB 12017 – “Sistemas de gestión de mantenimiento – requisitos”.

Para la programación del mantenimiento es necesario proyectar los recursos, que por cierto son limitados, a los equipos considerados esenciales o de prioridad uno, hasta los equipos considerados menos importantes o prioridad tres. Por lo mismo, previamente se realizó la codificación y jerarquización de los equipos. Ver anexo F

Para la proyección de los recursos se toma como antecedentes datos de mantenimientos anteriores, personal asignado y conocimiento del comportamiento típico de los equipos en periodos de tiempo similares. Las actividades adecuadas para la ejecución del mantenimiento hacen la diferencia y garantizarán equipos fiables y que funcionen adecuadamente. Los procedimientos para las inspecciones y/o mantenimiento se definieron examinando cuidadosamente cada tipo de equipo (o modelo).

La carga para el plan de mantenimiento se determinó a partir del inventario de mantenimiento, la frecuencia de mantenimiento e inspecciones de cada equipo. Las actividades de mantenimiento en forma general serán realizadas por el personal técnico del departamento de Gestión de Mantenimiento e Ingeniería y/o también por contratación externa (Contratos de mantenimiento Outsourcing). En algunos casos las tareas rutinarias y fáciles de realizar las llevará a cabo el usuario (Mantto. Autónomo). Ver anexo F

Una vez que se logre el balance entre la carga planificada los recursos humanos y materiales disponibles, se realizará la planificación anual. También se realizará la planificación semanal organizando el trabajo de manera tal, que las tareas de mantenimiento preventivo se inicien en los primeros días de cada semana, así si se



producirán órdenes de correctivo con prioridad superior, estas pueden ser atendidas y después se continúa con el preventivo planificado.

- **Mantenimiento preventivo**

Se llevarán a cabo, las siguientes operaciones:

- Medición de los parámetros fundamentales, ajuste, regulación, limpieza de los elementos mecánicos
- Comprobación y seguimiento del Mantenimiento Preventivo de los equipos, sistemas e instalaciones, dicho mantenimiento serán basados según normativa para cada equipo o sistema.
- El cronograma de actividades se ajustará atendiendo a las necesidades asistenciales del Servicio.
- En el ANEXO TÉCNICO se establecen las fichas con las actividades de mantenimiento

- **Mantenimiento. técnico - legal**

El Mantenimiento Técnico - legal será realizado en los equipos, sistemas e instalaciones que de acuerdo a las especificaciones de los reglamentos industriales o sanitarios, tanto de carácter general, nacional o provincial, que de obligado cumplimiento, lo requieran.

- **Mantenimiento. correctivo**

Los criterios de operatividad son:

- Corregir cualquier anomalía que afecte o pueda afectar a los equipos, sistemas e instalaciones.
- Tanto en este último caso como si se trata de una avería de reparación urgente de la que se haya recibido aviso verbal por parte del Servicio, es imprescindible que se haga a través de la Orden de Trabajo.
- Aquellas intervenciones que supongan parada de equipos o riesgo de parada sobre otros componentes subsidiarios en marcha, serán previamente autorizadas.

- Todas las intervenciones correctivas realizadas en los distintos equipos o sistemas serán registradas en la hoja de vida.
- La imposibilidad de obtener repuestos de un equipo o en aquellos casos que no exista reparación, se emitirán informes técnicos.
- Cuando el costo de los repuestos y/o reparación, supere el 30% del valor actual del equipo, entendido como valor de compra menos la amortización acumulada a 31 de diciembre del año anterior, el Distrito podrá proponer la baja del equipo. En el caso que interese al hospital su reparación se haría bajo presupuesto debidamente aprobado por el Analista Financiero del Distrito, detallando en el mismo, materiales y mano de obra.

- **Mantenimiento autónomo**

El mantenimiento autónomo ayuda a confluir ideas y empoderar al personal de operación de equipos (personal médico y enfermería) en tareas de mantenimiento diario de sus equipos, que suele consistir en inspecciones visuales, limpiezas, lecturas, tomas de datos, etc., a la vez que hace que el personal médico y de enfermería tenga un conocimiento mayor de lo que ocurre con sus equipos.

Este tipo de inspecciones por parte del personal permitirán detectar averías en los equipos de manera precoz, y su resolución siempre será más barata cuanto antes se detecte el problema. La comprobación básica del funcionamiento del equipo siempre será rentable. Aunque sí un coste (capacitación continua del personal de operación, lección de un solo punto), siendo tan bajo que está sobradamente justificado.

Esta nueva visión de entender y actuar del mantenimiento no será siempre bien vista, especialmente durante la implantación de los automantenimientos, pero con una buena comunicación, capacitación y adiestramiento tecnológico, es posible generar un ambiente de satisfacción tanto personal como profesional

El trabajo del personal técnico, incluido el uso de los equipos biomédicos, se puede entender como una serie de actividades destinadas a lograr un objetivo en particular: diagnóstico, tratamiento, seguimiento o apoyo vital. Sin embargo, a veces no es posible

alcanzar estos objetivos a causa de un “error humano”, un problema relacionado con el uso de equipos biomédicos

La investigación del uso incorrecto debe tomar en cuenta el usuario, el paciente, el dispositivo, el entorno y otros factores sistémicos que pueden obstaculizar el logro de un objetivo clínico. La causa fundamental del error humano habitualmente es más fácil de identificar. De todas maneras, en ambos casos es útil implementar actividades de mantenimiento autónomo.

El personal del departamento de Gestión de Mantenimiento e Ingeniería serán los responsables de capacitar al personal que opera los equipos (o de volver a capacitarlos si corresponde) en el uso de los dispositivos y de trabajar con los operadores para detectar qué elementos llevan al uso inadecuado. Además, se capacitará al personal operativo para que realice el mantenimiento básico rutinario. Entre las cuales estaría incluido:

- Tareas de inspección previas al uso del dispositivo; por ejemplo, la verificación de monitores de signos, desfibriladores o la verificación de la calibración estándar de los equipos del laboratorio.
- Tareas de limpieza y verificaciones diarias; por ejemplo, los equipos de mano y contra-ángulo de los equipos odontológicos los cuales deben ser limpiados y lubricados al final de la jornada laboral, y revisados el día siguiente previo al uso de los dispositivos,

Como resultados del mantenimiento autónomo, serán usuarios que se empoderan de los puestos de trabajo, equipos, los cuida y los utiliza (y mantiene) correctamente. Esto hará que la carga de trabajo del departamento de Gestión de Mantenimiento e Ingeniería será menor y la vida útil de los equipos, mayor. Ver anexo I

- **Mantenimiento a condición o según la condición**

Este mantenimiento se basará fundamentalmente en determinar la condición operativa de los equipos o máquinas, especialmente de sensores (de saturación, de temperatura, de presión, etc.), y los transductores (monitores fetales, etc.). El mantenimiento a condición

está bien diferenciado del mantenimiento predictivo, pero puede considerarse como el primer paso para alcanzar este último.

La propuesta de establecer el mantenimiento A condición para los equipos biomédicos del hospital, se estaría proporcionando instrumentos para determinar la confiabilidad y disponibilidad del equipo biomédico para uso del paciente en cualquier instante. Además se estaría cumpliendo con estándares de regulación, normas y requisitos internacionales para una posible certificación.

El mantenimiento A condición planteado establecerá actividades y pruebas para la verificación de parámetros de funcionamiento de los sensores que proporcionan lecturas de signos vitales o equipos que inciden directamente en el estado de salud del paciente, todo esto a través de simuladores de pacientes y/o analizadores.

**Tabla 6-5:** Simuladores de pacientes y/o analizadores, requerimiento y costos

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD REQUERIDA</b>	<b>COSTO UNITARIO (Dólares)</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Analizador de unidades de electrocirugía (UEC)	1	10000,00	10000
Analizadores de Bombas de Infusión	1	5000,00	5000
Analizadores de Desfibriladores	1	15000,00	15000
Simuladores para Monitoreo Hemodinámico	1	15000,00	15000
Medidor de iluminación (Luxómetro)	1	100,00	100
Patrones para calibración de balanzas	1	2000,00	2000
Medidor de sonido (decibelímetro)	1	130,00	130
Termómetro digital con termocupla	1	100,00	100
<b>SUBTOTAL</b>			<b>47330</b>
<b>IVA 12%</b>			<b>5679,6</b>
<b>TOTAL</b>			<b>53009,6</b>

**Realizado por:** Franklin Lobato, 2015

El costo-beneficio de adquirir estos equipos, siempre estará sobradamente justificado en función de detectar fallos funcionales en los sensores y equipos de manera precoz, garantizando la seguridad, exactitud y precisión de estos equipos para el uso del paciente.

Además, posteriormente se puede pensar que este tipo de servicio, que es innovador, y según la experiencia que se vaya adquiriendo, se estaría en la capacidad de brindar este servicio a las demás unidades del Distrito y posteriormente plantear como proyecto a nivel Zonal. Con este mecanismo se aseguraría entre otros, contar con un personal técnico calificado e incentivado, quienes por el mayor número de casos a atender enriquecerán su experiencia y habilidades técnicas y, también se contaría con una atención inmediata y profesional. Ver anexo I

**d. Contratos de mantenimiento Outsourcing. Prescripciones técnicas para el mantenimiento de los equipos hospitalarios.**

En el año 2015 se gestionó el incremento de presupuesto en la partida correspondiente al mantenimiento de equipamiento, la cual pertenece a la contratación del servicio en forma externa. Por lo mismo se estableció el pliego de Prescripciones Técnicas, el mismo que tiene por objeto regular y definir el alcance y condiciones de prestación de servicios, métodos, normas, y recursos, tanto técnicos como humanos, que regirán la contratación del Mantenimiento del equipamiento médico y de los equipos de los servicios de apoyo de las unidades de salud del Distrito 18D03 ubicadas en el cantón Baños y la empresa contratante que desarrollará y realizará las operaciones de mantenimiento. Ver anexo J

A efectos de adjudicación se considerarán incluidos para la prestación del servicio de mantenimiento los siguientes:

- Trabajos de mantenimiento preventivo, técnico-legal, correctivo y modificativo sin limitación de horarios y mano de obra; con materiales y repuestos básicos que no superen el 10% del costo total del contrato de mantenimiento, los mismos que serán empleados sobre los equipos e instalaciones existentes, objeto de este contrato.
- El adjudicatario deberá realizar las tareas y labores necesarias, encaminadas a un correcto desarrollo del servicio, a fin de garantizar el mayor tiempo posible el adecuado funcionamiento de las instalaciones y equipos objeto de este servicio.

Incluyendo:

- Revisión externa e interna
- Limpieza
- Calibración

- Cambio de repuestos básicos
- Y control de los parámetros de funcionamiento

De los equipos incluidos en el ANEXO TÉCNICO. (Manual de procedimientos para contratos de mantenimiento outsourcing)

- **Mantenimiento preventivo**

Se llevarán a cabo, como mínimo, las siguientes operaciones:

- Medición de los parámetros fundamentales, ajuste, regulación, limpieza y engrase de los elementos mecánicos que lo precisen.
- El adjudicatario deberá realizar igualmente la comprobación y seguimiento del Mantenimiento Preventivo de los equipos, sistemas e instalaciones, dicho mantenimiento serán basados según normativa para cada equipo o sistema en cuestión.
- Se enviará calendario de estas actuaciones en el mes siguiente al que se realice la adjudicación, entregándolo, directamente al Técnico del Servicio de Mantenimiento e Ingeniería, con las fechas de intervención por equipo y sistema.
- Este calendario se ajustará atendiendo a las necesidades asistenciales del Servicio.
- En el ANEXO TÉCNICO se establecen las fichas con las actividades de mantenimiento

- **Mantenimiento técnico-legal**

El mantenimiento técnico-legal será realizado sobre aquellos equipos, sistemas e instalaciones que de acuerdo a las especificaciones de los reglamentos industriales o sanitarios, tanto de carácter general, comunitario, nacional o provincial, que de obligado cumplimiento, lo requieran.

A estos efectos el adjudicatario propondrá en su oferta el programa de actuación de mantenimiento legal que estime adecuado. Como responsable del mantenimiento de los equipos y sistemas, emitirá las preceptivas certificaciones de inspección y control reglamentario y será el Técnico del Departamento de Mantenimiento y en consecuencia

de su legalización, actualización y correcta cumplimentación. Se incluye en el mantenimiento técnico-legal, las inspecciones periódicas a realizar por los entes colaboradores por lo que de no serlo la adjudicataria, deberá contar con las mismas a efectos del riguroso cumplimiento de las normas y sin que ello suponga gasto adicional para el Distrito 18D03.

Será responsabilidad de la adjudicataria la notificación al Distrito 18D03 de cualquier cambio de la legislación, durante la vigencia del contrato, que obligará a la modificación total o parcial de las instalaciones o de los equipos. Si no realizase esta notificación y el Distrito 18D03 fuera como consecuencia objeto de sanción administrativa, el costo de la misma le sería descontado de la facturación al adjudicatario.

- **Mantenimiento correctivo**

Los criterios de operatividad serán los siguientes:

- Corregir cualquier tipo de anomalía que afecte o pueda afectar a los equipos, sistemas e instalaciones. Dichas anomalías podrán ser conocidas por el adjudicatario a través de las siguientes vías:
  - Mediante comunicación expedida por el Departamento de Mantenimiento e Ingeniería a través de la Orden de Trabajo.
  - Mediante la Inspección de Mantenimiento Preventivo realizada por el propio adjudicatario y comunicado al personal técnico.
- Tanto en este último caso como si se trata de una avería de reparación urgente de la que se haya recibido aviso verbal por parte del Servicio, es imprescindible que se haga a través de la Orden de Trabajo.
- Aquellas intervenciones que supongan parada de equipos o riesgo de parada sobre otros componentes subsidiarios en marcha, serán previamente autorizadas por el personal del Departamento de Mantenimiento e Ingeniería, y realizadas en las fechas y horarios que se establezcan de acuerdo con la empresa adjudicataria.
- El adjudicatario deberá confeccionar un Registro de Mantenimiento Correctivo una vez acabadas sus intervenciones, que estará a disposición del personal del Departamento de Mantenimiento e Ingeniería, en el que quedarán reflejados los equipos, servicios funcionales y descripción de los trabajos realizados.

- Todas las intervenciones correctivas realizadas en los distintos equipos o sistemas serán registradas en la hoja de vida de cada uno de ellos.
- La imposibilidad total, debidamente justificada al Distrito 18D03, para la obtención de repuestos de un equipo o en aquellos casos que no exista reparación, el adjudicatario estará exento de realizarla.
- Cuando el costo de los repuestos y/o reparación, debidamente justificado al responsable técnico del Hospital, superase el 30% del valor actual del equipo, entendido como valor de compra menos la amortización acumulada a 31 de diciembre del año anterior, el Distrito podrá proponer la baja del equipo.

- **Evaluación de la disponibilidad**

Para la disponibilidad de los equipos se efectuará su cálculo atendiendo a los criterios de criticidad. La disponibilidad será:

- Para los equipos muy críticos del 95%
- Para equipos críticos del 92%
- Para resto de equipos del 90%

Se INCENTIVARA de modo particular, si los criterios de tiempos han sido superados en todos los rangos, esto es:

- Disponibilidad de equipos muy críticos más del 95%
- Disponibilidad de equipos críticos más del 92%
- Disponibilidad del resto de equipos más del 90%

Se PENALIZARA de modo económico. En el caso de disminuir la disponibilidad de manera injustificada de equipos muy críticos por debajo del 95% en el periodo anual, se descontará de factura el mismo tanto por ciento de descenso, esto es, si se obtiene una disponibilidad del 92% para estos equipos, se descontará de facturación el 3% de la final. Lo mismo se deberá aplicar al resto de equipos.

Mayores especificaciones. Ver anexo J



## 5.9 Administración de la propuesta

Una vez desarrollados y establecido los manuales que integran el Modelo de Gestión de Mantenimiento del Hospital Básico Baños, donde se detallan los objetivos, las estrategias, los indicadores, es el momento de establecer que personas administraran la propuesta. En primera instancia estará a cargo del Técnico de Mantenimiento y del Líder de Servicios Institucionales, posteriormente y según se vayan ejecutando los proyectos presentados directamente estará a cargo del nuevo y renovado departamento de Gestión de Mantenimiento e Ingenierías.

## 5.10 Previsión de la evaluación

Para una adecuada evaluación del Modelo de Gestión de Mantenimiento se aplicará las mismas auditorías de mantenimiento que contribuyeron en la evaluación inicial, siendo estas cualitativas, semi-cuantitativas y cuantitativas.

Además, en cada manual se establecen indicadores. Todo esto para ver el avance de los objetivos, estrategias y programas para verificar su comportamiento, debiendo registrarse los datos obtenidos y evaluarlos para la corrección de las deficiencias en la aplicación del mismo.

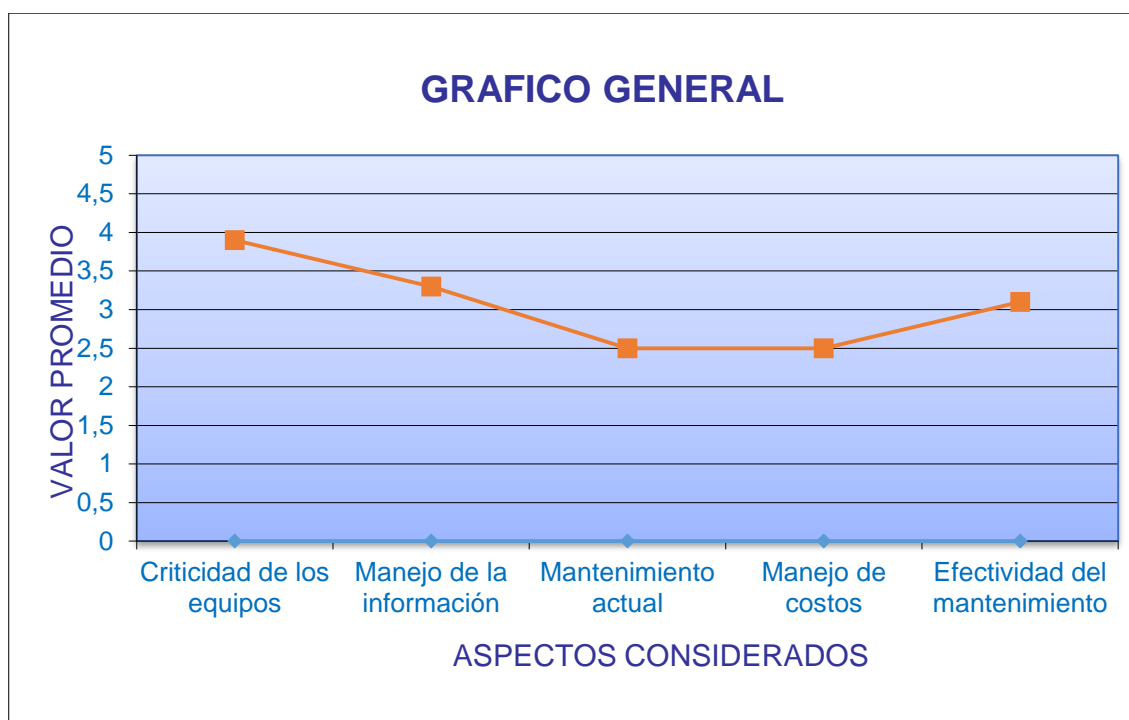
Aplicación de la autoevaluación de la efectividad del mantenimiento para comprobar los avances de la propuesta.

**Tabla 7-5:** Resumen de la autoevaluación de la efectividad del mantenimiento con la propuesta

### ***RESUMEN DE LA AUDITORIA DEL MANTENIMIENTO***

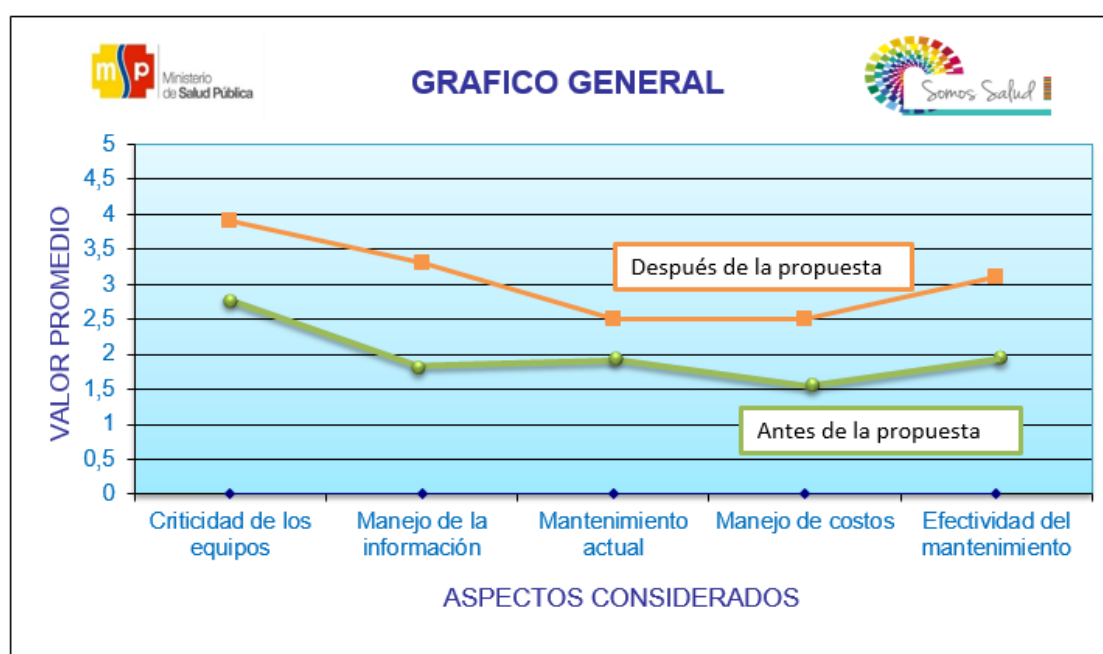
<b>Aspectos Considerados</b>	<b>Valor</b>	<b>Calificación</b>
Criticidad de los equipos	3,9	Aspecto bien implementado
Manejo de la información	3,3	Aspecto regular
Mantenimiento actual	2,5	Aspecto regular
Manejo de costos	2,5	Aspecto regular
Efectividad del mantenimiento	3,1	Aspecto regular

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



**Gráfico 21-5.** Resumen de la autoevaluación de la efectividad del mantenimiento con la propuesta

Realizado por: Franklin Lobato, 2015



**Gráfico 22-5.** Comparación de la autoevaluación de la efectividad del mantenimiento sin y con propuesta

Realizado por: Franklin Lobato, 2015

**Análisis.-** En forma general se puede observar que ha existido variación en la valoración de los factores, al aplicar en forma parcial la propuesta, teniendo en cuenta que no está todavía aprobado el incremento de personal. Especialmente hay que resaltar una mejoría en el manejo de los costos, calificado antes como aspecto con deficiencia ahora aspecto calificado como regular. Uno de estos factores que ha contribuido a esta mejora es el contrato de mantenimiento Outsourcing, realizando mantenimientos preventivos con cambio de repuestos básicos, los cuales evitaban los paros imprevistos y deterioro de los equipos.

## CONCLUSIONES

- Con las evaluaciones realizadas se establecen problemas de organización, personal, logística y presupuesto, lo que en conjunto indicaría que no existe una estructura organizacional que soporte alguna estrategia de mantenimiento, esto ha conllevado a un inadecuado mantenimiento preventivo, no garantizando la confiabilidad de equipos y sistemas. Es decir para que la planificación y programación del mantenimiento funcionen adecuadamente y se de los resultados esperados, es fundamental disponer del suficiente personal capacitado, de los recursos técnicos y tecnológicos, y que se cuente con un stock mínimo de repuestos y materiales.
- El modelo de Gestión de Mantenimiento desarrollado, establece la reestructuración orgánico-funcional del área de mantenimiento, garantizando operatividad con tiempos mínimos de respuesta en las actividades de mantenimiento. Es decir, desde que se detecta un problema hasta que se interviene en él, y desde ese momento hasta la resolución total del problema; asegurando que exista en todo momento personal para realizar el mantenimiento programado, incluso se puede obtener respuestas inmediatas ante una carga inesperada de mantenimiento correctivo.
- Metodologías combinadas como TPM y RCM se adecuan con relativa facilidad al contexto operacional del mantenimiento hospitalario, obteniéndose un mantenimiento más eficiente, seguro y eficaz. Es así, el caso de los equipos odontológicos donde el mantenimiento autónomo (TPM, limpieza y lubricación) juega un papel muy importante en la conservación del contra-ángulo y piezas de mano. De igual forma al aplicar el mantenimiento A condición (RCM) en los monitores de signos vitales, se está garantizando que el equipo continua desempeñando las funciones deseadas en su contexto operacional.
- La taxonomía del equipamiento médico ayudará a mejorar el manejo de la información y ubicación de los equipos, que por cierto, son algunas de las principales falencias que existe en el sistema hospitalario. Solo al aplicar este sistema de codificación se estaría dando respuesta a varios problemas con una solución simple pero estratégica.
- La categorización y priorización de los equipos contribuye en gran medida a mejorar los costos del mantenimiento y efectividad operacional, estableciendo las prioridades

adecuadas a los servicios, clasificando los servicios necesarios e innecesarios y delegando actividades rutinarias al personal que opera los equipos.

- Al implementar el mantenimiento autónomo, especialmente en los equipos odontológicos, se instruyó al personal rural de Odontología prácticas rutinarias de limpieza y lubricación de turbinas y contra-ángulo después de la jornada de trabajo, eliminándose los problemas frecuentes de atascamiento de los cabezales de la turbina o acoples del contra-ángulo, factores que provocaban el cambio de estos elementos en un corto tiempo.
- Por la experiencia adquirida, se puede mencionar que en la actualidad en nuestro medio no existen empresas que se dediquen directamente a brindar servicios de mantenimiento planificado preventivo de equipos hospitalarios. Y las empresas que proveen estos equipos en su gran mayoría y en forma complementaria realizan solo trabajos de mantenimiento correctivo y exclusivamente de los equipos que distribuyen. Existen casos donde estas empresas proveedoras, dejan en corto tiempo de proveer marcas y modelos de equipos, lo que ha provocado un desabastecimiento de repuestos y seguimiento de la tecnología.
- En definitiva, los problemas que se han presentado y se siguen presentando en el sistema sanitario con relación a la Gestión de Mantenimiento e Ingenierías, es por la falta de visión y al no trabajar técnicamente en aspectos que en otras áreas se lo hace de manera común y corriente, no existiendo una explicación lógica del porque sucede esto, se podría culpar a las universidades por no formar profesionales que se dediquen exclusivamente al mantenimiento hospitalario, o culpar a los profesionales que salen de las universidades y que no aceptan el reto de trabajar en organizaciones de beneficio social, haciendo de lado este campo ocupacional, o culpar al Ministerio de Salud y sus autoridades que nunca realizaron cambios profundos y estructurales del área de mantenimiento, pero a criterio del investigador no es hora de buscar culpables, sino de que todos los actores mencionados brinden soluciones, desarrollando ambientes en el que se incentive la incursión de profesionales altamente capacitados en este tipo de organizaciones de alto beneficio social.

## RECOMENDACIONES

- La evaluación de la Gestión de Mantenimiento Hospitalario, en base a auditorias, sean estas cualitativas, semi-cuantitativas y cuantitativas, deben ser realizadas con personal que sabe que evaluar y como evaluarlo, solo de esta manera las evaluaciones serán objetivas y darán mayores resultados. No siendo el caso de evaluaciones como las del Índice de Seguridad Hospitalarias (ISH para hospitales seguros), donde se indaga en algo la gestión de mantenimiento, pero en estas evaluaciones por lo general no las realiza personal técnico (de mantenimiento), obteniéndose al final resultados que no reflejan la realidad del mantenimiento en las unidades de salud.
- Gestionar a nivel Ministerial una nueva designación del servicio de Mantenimiento como área de Gestión del Mantenimiento e Ingenierías, de esta manera se estaría jerarquizando y estableciendo el campo de acción del servicio, no solo en la gestión del mantenimiento sino de las distintas ingenierías que aparecen en los proyectos de ampliación, modificación y/o aumento de servicios, y que son motivo de fiscalización, que aun no siendo competencia directa del mantenimiento, por no existir otra área técnica, el personal debe asumir estas actividades para garantizar los trabajos de una manera segura y técnica, y que no se presenten problemas en estas ingenierías posteriormente.
- El área de Gestión del Mantenimiento e Ingenierías, por su importancia expresada y según experiencia de organizaciones de salud de varios países, se recomienda reubicar dicho servicio más cerca del nivel máximo de toma de decisiones (Dirección del Hospital), debido a que actualmente al depender de la división de Servicios Institucionales, se genera una gama de problemas administrativos y de logística. A efectos de corregir dichos problemas se propone su reubicación al mismo nivel de las divisiones administrativas.
- Al poner en marcha los protocolos, manuales o iniciativas de mejora en la Gestión del Mantenimiento, en base a herramientas del TPM y RCM, es necesario un alto nivel de pertenencia de estas acciones por parte del personal hospitalario, para que se logren los objetivos planteados. Es decir, para el desempeño exitoso del modelo de gestión de mantenimiento se requiere del total apoyo de los directivos de la

institución, así como de la activa participación y colaboración de los líderes de los diferentes servicios y procesos del Hospital.

- En unidades de primer y segundo nivel de atención (centros de salud y hospitales básicos), donde actualmente es limitado o inexistente el personal de mantenimiento, las autoridades deben realizar las gestiones pertinentes para reestructurar estas áreas, porque en base a la investigación realizada lo más recomendable es brindar el servicio de mantenimiento con personal propio, siendo que varias de estas unidades están en lugares muy lejanos de las principales ciudades donde se encuentran las empresas proveedoras de los equipos ya adquiridos o por adquirir, por lo mismo no garantizan dar solución inmediata a los problemas que se presenten en los equipos.
- Solo por cuestiones legales y/o por circunstancias en las cuales la capacidad técnica y operativa del servicio de mantenimiento sea sobrepasada por la alta especificación tecnológica de determinados equipos o la complejidad de un problema, se contrate servicios técnicos especializados fuera del hospital.
- En definitiva, es necesario que exista una VERDADERA REVOLUCIÓN DE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO HOSPITALARIO EN EL ECUADOR, estableciendo modificaciones estructurales, funcionales, presupuestarias, capacidad tecnológica y operativa encaminadas a mejorar el mantenimiento hospitalario, solo así se contaría con una estructura organizacional que soporte cualquier estrategia de mantenimiento que se adopte, sea está planificada o no planificada, interna o externa y dentro de estas TPM, RCM, TQM, entre otras.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **ARAKAKI, J. M.** (2001). *Calidad en los servicios de salud*. Med. Hered.
2. **CRESPO, A.** (2008). *Modelo Avanzado de Gestión de Mantenimiento*. Confiabilidad Operacional.
3. **DOSSAT, R.** (1999). *Principios de refrigeracion* . México.
4. **EN13306.** (2001). *Maintenance Terminology*. Brussels: CEN.
5. **GARCÍA, S.** (2009). *Ingenieria del mantenimiento*. Renovetec.
6. **JIMÉNEZ, R.** (2004). *Indicadores de calidad y eficiencia de los ser vicios hospitalarios*. Cuba. Rev. Cubana Salud Pública.
7. **LEZANA, E.** (1998). *Curso superior de mantenimiento industrial*. Pamplona: T.M.I.
8. **MEDRANO, F.** (2002). *Proyecto de un programa de calidad para el Complejo Hospitalario de Albacete*. Albacete.
9. **MEJÍA, F.** (2007). *Software de mantenimiento propuesto para el departamento de conservacion del Hospital General de Zona No. 1 del IMSS*. Medico D.F.: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
10. **MSP.** (2010). Red de Cadena de Frio.
11. **OMS.** (2012). *Introduccion al programa de mantenimiento de equipos médicos*. Suiza: OMS.
12. **OROZCO, M.** (2009). *Calidad en Salud. Garantia Calidad Seguridad Paciente*. Nicaragua: CIES.
13. **PABLO VIVEROS, RAÚL STEGMAIER.** (2013). *Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo*. Ingeniare.
14. **PRASAD, R.** (2006). *Development Of A Framework For World-Class Maintenance Systems"*.
15. **SANCHEZ, R. P.** (1998). *Fiabilidas, mantenibilidad y disponibilidad*. Habana.
16. **SEXTO, L. F.** (2014). *Auditoria para evaluar la gestion del mantenimiento en la empresa*. Ecuador: Radical-management.
17. **SEXTO, L. F.** (2014). *Mantenimiento centrado en la confiabilidad*. Ecuador: Radical-Management.
18. **SEXTO, L. F.** (2015). *Estrategias de mantenimiento y TPM*. Ecuador: Radical-Managenment.
19. **SIME.** (1995). *M Hospitalario*. Obtenido de <http://www.minsa.gob.pe/dgiem/cendoc/pdfs/Gerencia%20Mantenimiento.pdf>



20. **VIVEROS, P.** (2013). *Propuesta de un Modelo de Gestion de Mantenimiento y sus Principales herramientas de apoyo*. Ingeniare.
21. **ZURITA, B.** (1999). *Calidad de la Atención de la Salud*. Anales de la Facultad de Medicina.

## ANEXOS

### Anexo A. DEFINICIONES Y TÉRMINOS TÉCNICOS

- **Gestión:** Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo concerniente a la inspección y el diagnóstico del estado técnico de sus sistemas, subsistemas y activos. (Según ISO 9000:2008).
- **Diagnóstico:** Deducción de la naturaleza de un fallo basado en los síntomas detectados y analizados (según diccionario de términos de mantenimiento y confiabilidad de ABRAMAN)
- **Diagnóstico Técnico:** Es la examinación de síntomas y síndromes para determinar la naturaleza de los fallos y averías de objetos técnicos.
- **Inspección:** Análisis crítico efectuado sobre un activo verificando su estado real en relación con el establecido como normal (según diccionario de términos de mantenimiento y confiabilidad de ABRAMAN). Actividades tales como: medición, examen, ensayo, verificación con calibres o patrones de una o más características de un sistema, y la comparación de los resultados con los requisitos especificados, a fin de determinar la conformidad para cada una de estas características (según ISO 8402:1994)
- **Función:** Lo que el propietario o usuario de un activo físico o sistema, desea que este haga. SAE JA 1011
- **Funciones primarias:** Es la causa por la cual se adquiere el activo, es usualmente fácil reconocerla, porque una gran parte de los activos industriales tienen nombres que los identifican con su función primaria.
- **Funciones secundarias:** Satisfacen expectativas adicionales a las que se cumplen con la función principal
- **Operatividad:** Propiedad de un activo de mantener ininterrumpidamente el estado de capacidad de trabajo durante un tiempo específico en condiciones de operación dadas.
- **Durabilidad:** Propiedad de mantener el estado de capacidad de trabajo hasta llegar al establecimiento en condiciones de operación dadas.

- **Conservabilidad:** Propiedad de conservar ininterrumpidamente su condición de buen estado y su estado de capacidad de trabajo durante y después del almacenamiento y transportación en condiciones dadas.
- **Criticidad:** es una medida de la combinación de la severidad de un particular modo de fallo con su frecuencia de ocurrencia
- **Evento:** Es cualquier ocurrencia en tiempo real
- **Condición:** Es cualquier estado detectado, sea o no resultado de un evento, que pueda tener implicaciones para la seguridad, la salud, el medioambiente, la operación, la calidad, el mantenimiento.
- **Síntoma:** es una percepción, realizada mediante medidas y observaciones humanas, las cuales indican la presencia de una condición no normal con cierta probabilidad.
- **Síndrome:** es un grupo de síntomas que colectivamente indican o caracterizan una condición no normal.
- **Fiabilidad:** Es la probabilidad de que funcione sin fallos durante un tiempo (t) determinado, en unas condiciones operacionales dadas.
- **Disponibilidad:** Es la probabilidad de que este en estado de funcionar (ni averiado ni en revisión) en un tiempo dado.
- **Mantenibilidad:** Es la probabilidad de que, después del fallo, sea reparado en un tiempo dado siguiendo los procedimientos de la empresa. Propiedad del activo consistente en la facilidad que el mismo brinda para prevenir y descubrir las causas que originan sus fallos y deterioros, así como la eliminación de sus consecuencias, mediante la realización del mantenimiento, reparación y restauración
- **Fallo:** Es la incapacidad de un activo de hacer lo que sus usuarios quieren que este haga, se considera como un evento. Condición de un elemento de máquina que ocurre cuando uno de sus componentes se degrada o muestra un funcionamiento no normal. Norma ISO 13372: (2004)
- **Avería:** La terminación de la habilidad de un elemento de máquina, de realizar su función de diseño, se considera como un estado. Norma ISO 13372: (2004)
- **Fallo Funcional:** estado en el cual un activo físico o sistema no es capaz de ejecutar una función específica al nivel de desempeño deseado. SAE JA 1011. Son ocurrencias que producen la incapacidad del activo de cumplir con una función dada a un nivel de rendimiento que sea aceptable para el usuario. “Al final no nos interesan los fallos sino las consecuencias”

- **Fallo potencial.-** Condición física identificable que indica que el fallo funcional está a punto de ocurrir o que está en proceso de ocurrencia.
- **Fallos ocultos:** Son fallos que no son evidentes en circunstancias normales. La única consecuencia de un fallo oculto es un riesgo mayor de que ocurra un fallo múltiple. Estos se dan principalmente en los dispositivos de protección, y la función de los dispositivos de protección es minimizar las consecuencias del fallo de la función protegida. Las consecuencias de los fallos ocultos no tienen un impacto directo, pero exponen a la organización a múltiples posibilidades de fallo con serias consecuencias, que en ocasiones pueden llegar a ser catastróficas
- **Errores Humanos:** Es una expresión que indica que un suceso desfavorable está fuertemente condicionado por la actividad de las personas que participan directa o indirectamente en la realización y control de un proceso, a veces se puede atribuir a una mala praxis de las personas implicadas. Al describir modos de fallo ocasionados por personas, se debe registrar lo que ocurre y no quien lo ocasiona
- **Modo de fallo:** Evento que es causa de un fallo funcional. SAE JA 1011. Los modos de fallo deben definirse con el grado de detalle suficiente para seleccionar la política de gestión de fallos más adecuada.
- **Ocurrencia reportable:** Cualquier evento o condición que deba ser reportada de acuerdo con los criterios definidos por la organización.
- **Factor causal o causa:** Es una condición o evento que tiene un efecto que conforma el resultado o influye en éste.
- **Cadena de factores causales:** Es una cadena de causas y efectos en la que una acción dada crea una condición que contribuye o resulta en un evento.
- **Causa directa:** Es la causa que directamente trae como resultado una ocurrencia
- **Causa contribuyente:** Es la causa que contribuye a que una ocurrencia tenga lugar, pero que por sí misma no la ocasionaría
- **Causa raíz:** Es la causa que, de ser corregida, evitaría la recurrencia de la ocurrencia en cuestión, o de otras similares
- **Auditoría:** Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas de manera objetivamente para determinar el grado en que se cumplen los criterios de auditoría
- **Criterios de auditoría:** Conjunto de políticas, procedimientos o requerimientos usados como referencia

- **Resultados de la auditoría (hallazgos):** Resultados de la evaluación de la evidencia recopilada de auditoría frente a los criterios de auditoría.
- **Evidencia de Auditoría:** Registros, declaraciones de hechos o cualquier otra información, que sea relevante y verificable para los criterios de auditoría.
- **Alcance de la auditoría:** Extensión y límites de una auditoría. El alcance incluye típicamente una descripción de las ubicaciones físicas, unidades organizativas, actividades y procesos, así como el período de tiempo cubierto.
- **Consecuencias Operacionales.** Son las que afectan la producción o el servicio en cantidad, en calidad o en costos de operación (en adición a los costos directos de la reparación)
- **Consecuencias no Operacionales.** Son las que no afectan la producción o el servicio ni la seguridad y sólo abarcan los costos directos de la reparación
- **Acción correctiva – evitar repeticiones.-** Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación indeseable. La acción correctiva se realiza para evitar que la no conformidad vuelva a producirse. ISO 9000
- **Acción Preventiva- evitar acontecimientos.-** Acción tomada para eliminar las causas de una no conformidad potencial u otra situación potencialmente indeseable. La acción preventiva se realiza para evitar que algo suceda. ISO 9000
- **Tareas proactivas:** Se ejecutan antes de que ocurra el fallo con el fin de prevenirlo. Abarcan lo que tradicionalmente se conoce como mantenimiento preventivo y predictivo. Una tarea proactiva es sostenible si reduce las consecuencias del modo de fallo asociado en una magnitud tal que justifique los costos directos e indirectos de su realización. Aunque RCM emplea los términos restauración programada, sustitución programada y mantenimiento por condición. La “cantidad” de mantenimiento que vale la pena realizar, depende de las consecuencias del fallo que se pretende evitar mediante dicho mantenimiento.
- **Acciones alternativas:** Tienen que ver con el estado de fallo propiamente y se ejecutan cuando no es posible identificar una tarea proactiva efectiva. Incluyen la búsqueda de fallos, el rediseño y el trabajo hasta el fallo.
- **Restauración programada:** Conlleva la reconstrucción de un componente o la revisión de un conjunto a una edad dada sin tener en cuenta su condición. Presupone la restitución de la capacidad inicial de un ítem o componente a cierta edad límite o antes de arribar a ella, sin tener en cuenta su condición aparente en ese momento.

- **Sustitución programada:** Conlleva la sustitución de un componente o un conjunto a una edad dada sin tener en cuenta su condición. Presupone la sustitución de un ítem o componente a cierta edad límite o antes de arribar a ella, sin tener en cuenta su condición en ese momento
- **Los fallos y el mantenimiento según la condición:** Aun cuando muchos modos de fallo no están relacionados con la edad, la mayoría de ellos da algún tipo de “aviso” de que están en proceso de ocurrencia o a punto de ocurrir. Si tal aviso se detecta con tiempo suficiente, es posible tomar las acciones necesarias para prevenir el fallo o minimizar sus consecuencias
- **Tareas predictivas.** Mantienen bajo control los fallos potenciales, de manera que su acción prevenga los fallos funcionales o al menos minimice sus consecuencias
- **Monitoreo de parámetros de funcionamiento:** Parámetros tales como velocidad, flujo presión, temperatura, potencia, corriente, etc., son una fuente de información importante sobre la condición del equipamiento.
- **Búsqueda de fallos:** Las tareas diseñadas para chequear si una función continúa trabajando correctamente, son conocidas como tareas de búsqueda de fallos la búsqueda de fallos sólo se aplica a las funciones ocultas que caracterizan a los dispositivos de protección. Una industria compleja puede tener hasta un 40 % de modos de fallo clasificados como ocultos, de los que hasta un 80% requieren de la búsqueda de fallos
- **Mantenimiento basado en la condición.** Utiliza técnicas especiales para medir los aspectos específicos del deterioro del equipo, diagnosticar la causa y recomendar un curso de acción. Su objetivo es anticiparse a la ocurrencia de la falla.
- **Análisis de redundancias:** El objetivo de los estudios de fiabilidad es lograr cada vez niveles más altos de disponibilidad de la instalación, lo cual se logra mediante la adición de elementos adicionales o de reserva al sistema, estos elementos se conocen con el nombre de elementos redundantes y son los que garantizan el estado de capacidad en caso de fallo del elemento principal.
- **Redundancia activa:** Se describe así cuando el elemento se encuentra trabajando siempre. Se utiliza mucho cuando el sistema opera con capacidades divididas, lo que significa que en el caso que se tenga un elemento con una capacidad  $C$ , colocar dos elementos con capacidad  $C/2$ , esto permite que en el caso de fallo de un

elemento no ocurre la parada total del sistema, aunque sí una disminución de la capacidad.

- **Redundancia pasiva:** Es cuando el elemento redundante está en funcionamiento solo cuando ocurre el fallo del elemento principal, es decir el equipo es duplicado completamente. Esta se justifica para equipos con fiabilidades muy bajas y de bajo costo pues no es conveniente mantener dos equipos uno de los cuales solo opera en ocasiones, si un análisis económico exhaustivo no lo justifica
- **Autoevaluación:** La alta dirección debería considerar el establecimiento e implementación de un proceso de autoevaluación. Se trata de una evaluación cuidadosa, llevada a cabo habitualmente por la propia dirección de la organización, que resulta en una opinión o un juicio de la eficacia y eficiencia de la organización y de la madurez del sistema de gestión de mantenimiento.
  - es simple de entender
  - es fácil de usar
  - tiene impacto mínimo sobre el uso de los recursos de gestión
  - proporciona elementos de entrada para aumentar el desempeño del sistema de gestión mantenimiento de la organización
- **Tecnología Sanitaria:** Aplicación de conocimientos teóricos y prácticos estructurados en forma de dispositivos, medicamentos, vacunas, procedimientos y sistemas elaborados para resolver problemas sanitarios y mejorar la calidad de vida. Este término y “tecnología para la atención sanitaria” se usan indistintamente.
- **Dispositivo Médico:** Producto, instrumento, equipo o máquina que se usa para la prevención, el diagnóstico o el tratamiento de enfermedades y dolencias, o para detectar, medir, restaurar, corregir o modificar la anatomía o función del organismo con un fin sanitario. Habitualmente, el objetivo que se persigue con un dispositivo médico no se alcanza por medios farmacológicos, inmunológicos ni metabólicos.
- **Equipo Médico:** Dispositivo médico que exige calibración, mantenimiento, reparación, capacitación del usuario y desmantelamiento. Los equipos médicos se usan con un fin determinado de diagnóstico y tratamiento de enfermedades o de rehabilitación después de una enfermedad o lesión; se los puede usar individualmente, con cualquier accesorio o consumible o con otro equipo médico. El término “equipo médico” excluye los implantes y los dispositivos médicos desechables o de un solo uso.

- **Diagnóstico Erróneo:** Cuando una persona visita al médico, espera que los síntomas que presenta den lugar a un diagnóstico correcto que conduzca a un tratamiento exitoso y a la recuperación. Los profesionales de la salud tienen la responsabilidad de brindar un estándar de atención que promueva el bienestar del paciente. Por desgracia, esto no siempre sucede, y la negligencia de los médicos causa diagnósticos erróneos que le generan al paciente nuevos problemas de salud. Una de las situaciones donde se dice que existe un diagnóstico completamente equivocado es al basarse en síntomas que pueden ser similares a la condición médica real. En estos casos, un médico puede haber realizado un examen inadecuado y haber hecho un diagnóstico basándose en los resultados negligentes.
- **Nivel de Atención.-** Capacidad que tienen los establecimientos de salud y se clasifican de acuerdo a su capacidad resolutive instalada.
- **Nivel de Complejidad.-** Es el grado de diferenciación y desarrollo de los servicios de salud, en relación al nivel de atención al que corresponde, alcanzado mediante la especialización y tecnificación de sus recursos. Guarda relación directa con la categorización de establecimientos de salud.
- **Segundo Nivel de atención.-** Comprende todas las acciones y servicios de atención ambulatoria especializada y aquellas que requieran hospitalización. Constituye el escalón de referencia inmediata del Primer Nivel de Atención. Se desarrollan nuevas modalidades de atención como la cirugía ambulatoria y centro clínico quirúrgico ambulatorio (Hospital del Día).



## Anexo B. AUTOEVALUACIÓN POR ASPECTOS CLAVES ORGANIZATIVOS Y NIVEL DE MADUREZ (BASADO EN ISO 9004)

### AUTOEVALUACIÓN POR ASPECTOS CLAVES ORGANIZATIVOS Y NIVEL DE MADUREZ (BASADO EN ISO 9004)



Luis Felipe Sexto

[radical-management.com](http://radical-management.com)

## Anexo C. AUTOEVALUACIÓN CUALITATIVA DE MANTENIMIENTO

Basado en una referencia de RRG–Reliability and Risk Group JBFA Training,  
Texas, USA

AUTOEVALUACIÓN CUALITATIVA DE MANTENIMIENTO					
	FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE 4	FASE 5
<b>Aptitud Gerencial</b>	No existe el concepto de prevención, solo se corrige cuando sea necesario	Reconoce que el mantenimiento podría mejorar, pero aún no hay decisiones claras al respecto	Comienza a aprender sobre el impacto del mantenimiento en la Rentabilidad, se interesa y promueve algunos cambios	Genera propuestas de mejora del mantenimiento, reconoce que el apoyo de la gerencia es de vital	Incluye y reconoce al mantenimiento como parte de los objetivos del negocio
<b>Status de la organización Mantenimiento</b>	Reactiva: trabajar sobre los equipos cuando estos fallan de forma imprevista, reparar cuando se rompa	Conciente: se mantiene corrigiendo fallos pero tiene ahora repuestos y realiza algunos mantenimientos mayores	Preventiva: aplica rutinas preventivas por tiempo de inspección, lubricación, ajustes y servicios menores	Predictiva: aplica técnicas de diagnóstico de vibración, termografía, ultrasonido, etc., para monitorear la condición de algunos equipos. Realiza análisis de fallos repetitivos y ACR	Proactiva: define y prioriza las actividades de mantenimiento en función de las consecuencias de los fallos y desarrolla modelos de decisión que incluyen el riesgo
<b>Costos totales Mantenimiento/ costos totales de producción</b>	>30%	20-30%	10-20%	5-10%	<5%
<b>Formas de resolver los problemas</b>	Los problemas se resuelven según como vayan apareciendo	Se reparan los fallos en tiempos cortos. Se inician algunos análisis de fallos por Mantenimiento	Problemas analizan y se resuelven con información proveniente de mantenimiento y operaciones	Problemas se analizan a partir del esfuerzo de equipos de trabajo (operaciones, mantenimiento, ingeniería, logística, proyectos, fabricante, etc)	Problemas se analizan por equipos de trabajo, se evalúan los riesgos y se previenen los problemas que afectan la rentabilidad del negocio
<b>Certificación y adiestramiento del personal de mantenimiento</b>	Trabajos de baja calidad son aceptados, entrenamiento se considera innecesario, ausencia de procedimientos, herramientas en mal estado	Se reconoce la falta de adiestramiento, se identifican las herramientas obsoletas, se identifican algunos procedimientos de trabajo	Se entiende la importancia de la calidad en el mant., se definen los roles y procedimientos de trabajo, se desarrollan algunas habilidades críticas, anualmente se considera un presupuesto para adiestramiento	Se definen procedimientos de certificación de calidad en mantenimiento, se desarrolla personal con multitalidades, el entrenamiento se define por decide por necesidades para mejorar desempeño	Altos estándares de calidad en la ejecución del mantenimiento, el adiestramiento se visualiza como una inversión y se planifica en función del impacto económico de cada área. Alta flexibilidad para la ejecución del mantenimiento
<b>Manejo de la información y toma de decisiones</b>	No se maneja ningún registro de mantenimiento, la poca información que se recopila es de baja calidad	Se utiliza un sistema manual o computarizado muy sencillo, no hay apoyo del sistema para planificar actividades	Se utiliza un sistema que permite desarrollar órdenes de trabajo de mantenimiento, se hace seguimiento a los costos totales, (solo tiene acceso mantenimiento)	Se utiliza un sistema computarizado de control del mantenimiento que involucra a Mantenimiento y operaciones, se registran datos de costos y confiabilidad	Se tiene un sistema de gestión del mantenimiento integrado con todas las áreas del negocio (finanzas, logística, materiales, operación, procesos, etc.).
<b>Posición de la organización en relación al mantenimiento</b>	"No tenemos idea de por qué los equipos fallan". La disponibilidad operacional es baja pero se declara que el mantenimiento no es importante	Nuestros competidores tienen menos problemas que nosotros, su disponibilidad es más alta y el impacto negativo en la producción menor	Un nuevo enfoque de nuestro proceso de gestión del mantenimiento nos puede ayudar a identificar los problemas y a incrementar la disponibilidad requerida de los activos	El persona esta comprometido con la calidad en el mantenimiento, integra este pensamiento como parte de la filosofía operacional. "No podremos hacer productos de calidad a partir de actividades de mantenimiento insuficientes o incorrectas"	Hay confiabilidad, no se esperan paros imprevistos y sorpresas por fallos, cuando ello ocurre, será solo en equipos que previamente mantenimiento ha definido como equipos de bajo riesgo (es más barato esperar que ocurra el fallo que hacer alguna actividad preventiva)



Basado en una referencia de RRG–Reliability and Risk Group JBFA Training, Texas, USA



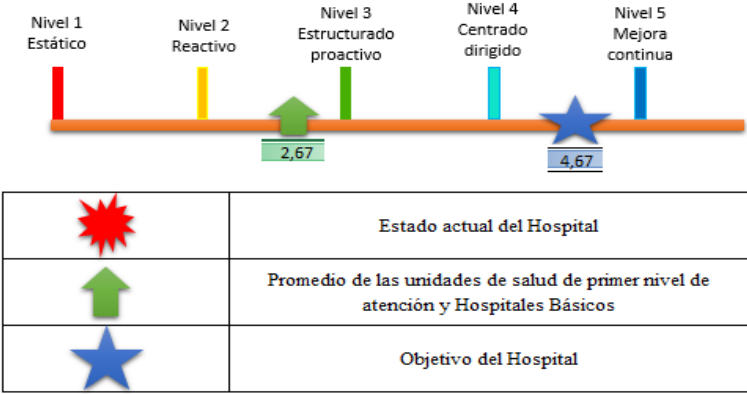
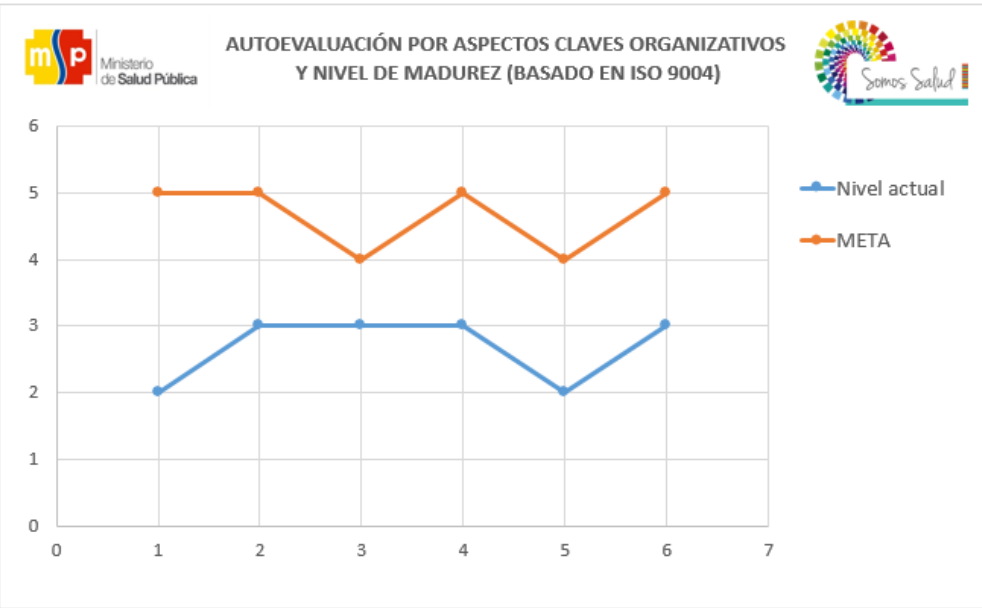
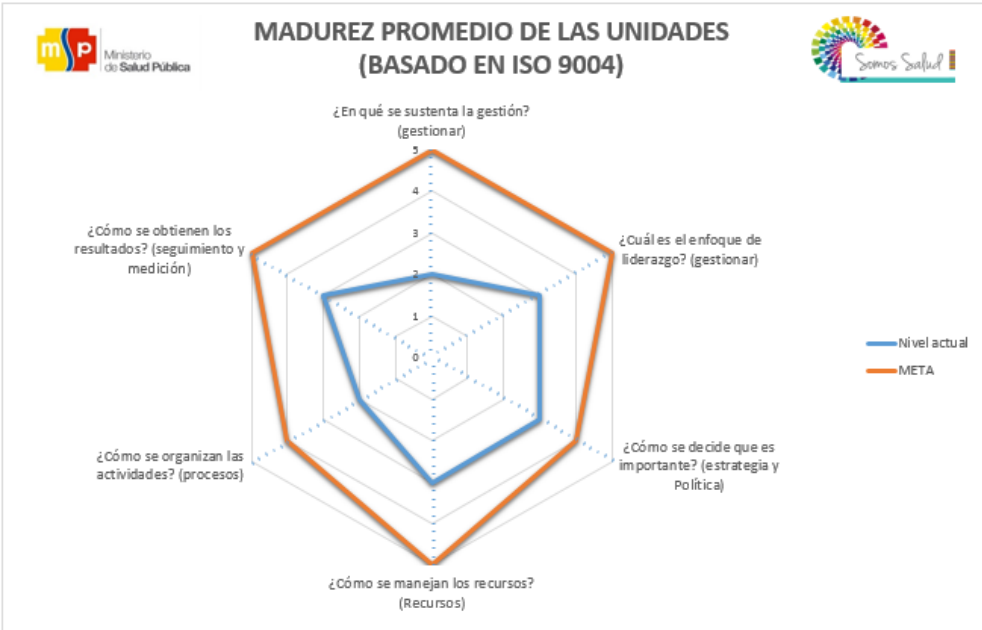
Luis Felipe Sexto

[radical-management.com](http://radical-management.com)


## Anexo D. MADUREZ PROMEDIO DE LAS UNIDADES DE SALUD DE PRIMER NIVEL Y HOSPITALES BÁSICOS

<div>  <div> <b>AUTOEVALUACIÓN POR ASPECTOS CLAVES ORGANIZATIVOS Y NIVEL DE MADUREZ PROMEDIO DE LAS UNIDADES (BASADO EN ISO 9004)</b> </div>  </div>											
VALORACION											
No.	NIVEL DE MADUREZ Aspecto clave	1		2		3		4		5	
		NIVEL 1	Cumple	NIVEL 2	Cumple	NIVEL 3	Cumple	NIVEL 4	Cumple	NIVEL 5	Cumple
1	¿En qué se sustenta la gestión? (gestionar)	Reacciones puntuales a cambios, problemas y oportunidades		Requisitos obligatorios y alguna reacción estructurada a problemas y oportunidades	2	Definidos y actuados procesos para reaccionar a problemas y oportunidades		El mejoramiento continuo se enfatiza como parte de la orientación de la organización		El desempeño mejor en el sector es fijado como objetivo primario	
	Observaciones de los que no cumplen			MAIS (MODELO ATENCION INTEGRAL EN SALUD							
2	¿Cuál es el enfoque de liderazgo? (gestionar)	Es reactivo y basado en instrucciones top/down		Es reactivo y basado en decisiones de responsables a diferentes niveles		Es proactivo y la autoridad para muchas decisiones se delega	3	Es proactivo con elevada implicación del personal en la toma de decisiones		Es proactivo orientado al aprendizaje con participación del personal a todos los niveles	
	Observaciones de los que no cumplen					SI SE DELEGA LAS DECISIONES					
3	¿Cómo se decide que es importante? (estrategia y Política)	Las decisiones son tomadas con información fragmentada, informal de fuentes diversas		Las decisiones se toman por exigencias y expectativas del cliente		Las decisiones se toman por exigencias y expectativas de las partes interesadas	3	Las decisiones se basan en la aplicación de la estrategia y procesos operativos aprobados		Las decisiones se basan en exigencias de flexibilidad agilidad y desempeño duradero	
	Observaciones de los que no cumplen					LAS DECISIONES SE TOMAN POR EXIGENCIAS DE LAS PARTES INTERESADAS					
4	¿Cómo se manejan los recursos? (Recursos)	Se gestionan en manera puntual, no estructurada		Se gestionan eficazmente		Se gestionan eficaz y eficientemente	3	Se gestionan eficaz y eficientemente a un nivel personalizado		La gestión es planificada, desarrollada y satisfacen a las partes interesadas	
	Observaciones de los que no cumplen					EN FORMA EFICAZ					
5	¿Cómo se organizan las actividades? (procesos)	No existe un enfoque sistemático, pero si algunas procedimientos e instrucciones establecidos		Las actividades se organizan por funciones. Existe un sistema de gestión base de la calidad	2	Las actividades están organizadas por procesos eficaces y eficientes, que permite flexibilidad		Buena agilidad e interacción entre procesos que soportan mejoramientos y satisfacen a las partes interesadas		Existe un sistema de gestión que soporta innovación y benchmarking, esta orientado a las exigencias de las partes interesadas	
	Observaciones de los que no cumplen			EXISTE ORGANIZACIÓN POR FUNCIONES.							
6	¿Cómo se obtienen los resultados? (seguimiento y medición)	Los resultados se obtienen en modo casual. Las acciones correctivas son puntuales		Se consiguen resultados previstos. Acciones correctivas y preventivas se realizan sistemáticamente		Se consiguen los resultados previstos. Hay una relación coherente entre monitoreo, medición y mejoramiento	3	Resultados coherentes, positivos y previstos con tendencia duradera. Mejoramientos e innovación se consiguen sistemáticamente		Se obtienen resultados por encima de la media del sector y se mantienen por largos periodos. Se logra mejoramiento e innovación en todo el ámbito de la empresa	
	Observaciones de los que no cumplen					EN LA MAYORIA DE LOS CASOS SI SE CONSIGUEN					

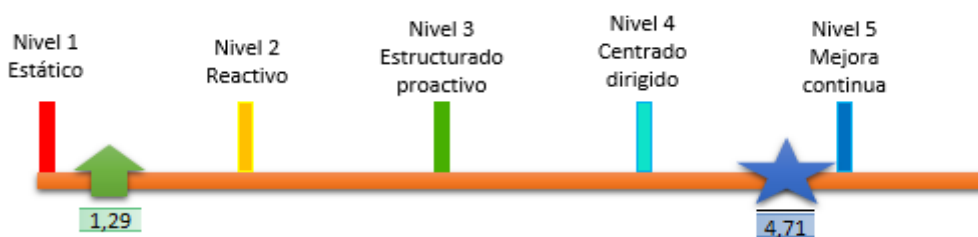
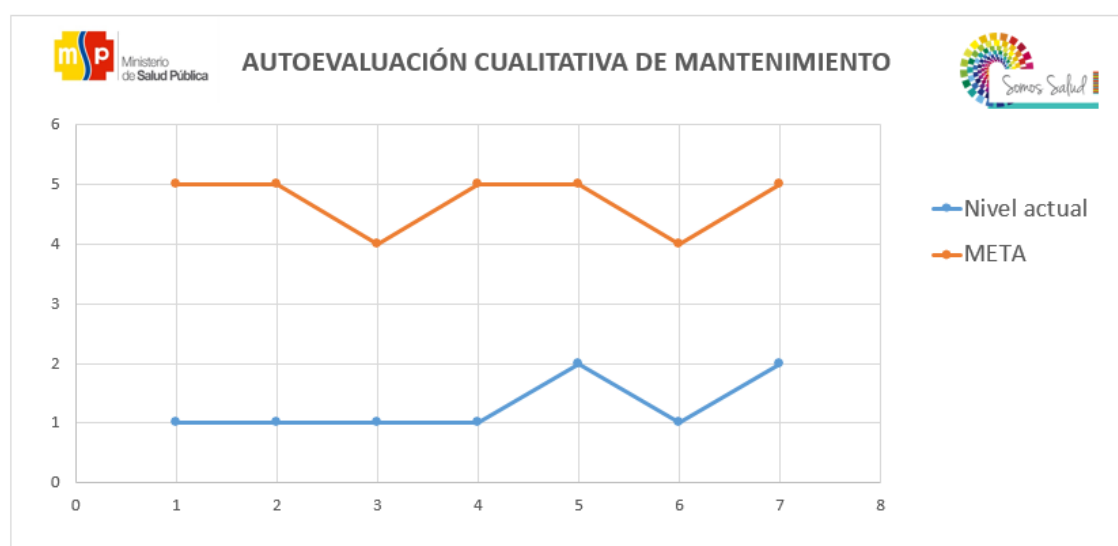
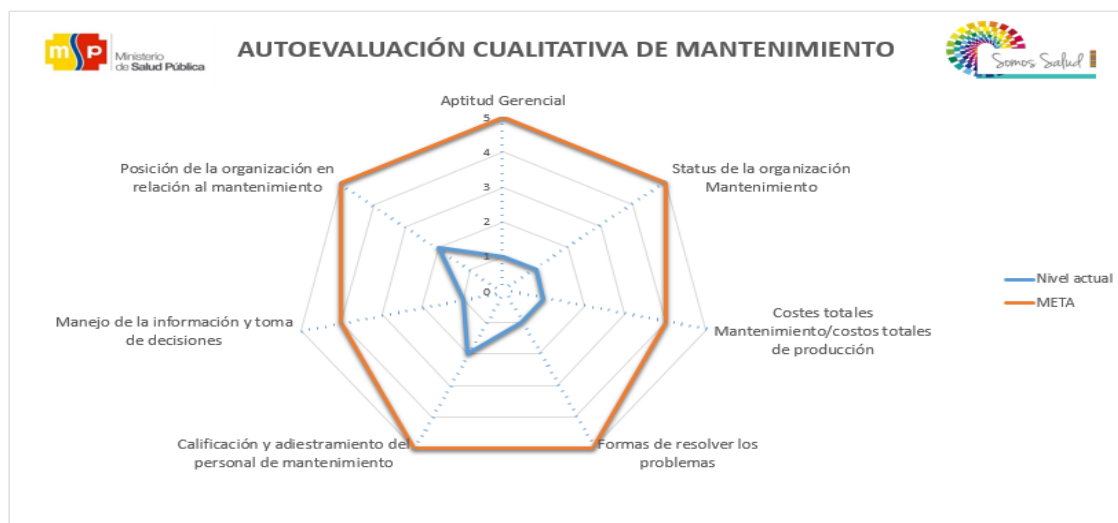
# GRAFICAS MADUREZ PROMEDIO DE LAS UNIDADES DE SALUD DE PRIMER NIVEL Y HOSPITALES BÁSICOS



## Anexo E. AUTOEVALUACIÓN CUALITATIVA DE MANTENIMIENTO DE LAS UNIDADES - PROMEDIO

<div>  <b>AUTOEVALUACIÓN CUALITATIVA DE MANTENIMIENTO DE LAS UNIDADES - PROMEDIO</b> </div>									
VALORACION		1		2		3		4	
No.	Aspecto clave	FASE 1	umpl	FASE 2	umpl	FASE 3	umpl	FASE 4	umpl
1	<b>Aptitud Gerencial</b>	No existe el concepto de prevención, solo se corrige cuando sea necesario	1	Reconoce que el mantenimiento podría mejorar, pero aún no hay decisiones claras al respecto		Comienza a aprender sobre el impacto del mantenimiento en la Rentabilidad, se interesa y promueve algunos cambios		Genera propuestas de mejora del mantenimiento, reconoce que el apoyo de la gerencia es de vital	
	<b>Observaciones de los que no cumplen</b>	Se arregla cuando se daña, no existe en la mayoría de instituciones personal de mantenimiento							
2	<b>Status de la organización Mantenimiento</b>	Reactiva: trabajar sobre los equipos cuando estos fallan de forma imprevista, reparar cuando se rompe	1	Consiente: se mantiene corrigiendo fallos pero tiene ahora repuestos y realiza algunos mantenimientos		Preventiva: aplica rutinas preventivas por tiempo de inspección, lubricación, ajustes y servicios menores		Predictiva: aplica técnicas de diagnóstico de vibración, termografía, ultrasonido, etc., para monitorear la condición de algunos equipos. Realiza análisis de fallos repetitivos y ACR	
	<b>Observaciones de los que no cumplen</b>	Mantenimiento correctivo por lo general							
3	<b>Costes totales Mantenimiento/ costos totales de producción</b>	> 30%	1	20 - 30%		10 - 20%		5 - 10%	
	<b>Observaciones de los que no cumplen</b>	Aunque no existen registros							
4	<b>Formas de resolver los problemas</b>	Los problemas se resuelven según como vayan apareciendo	1	Se reparan los fallos en tiempos cortos. Se inician algunos análisis de fallos por Mantenimiento		Problemas analizan y se resuelven con información proveniente de mantenimiento y operaciones		Problemas se analizan a partir del esfuerzo de equipos de trabajo (operaciones, mantenimiento, ingeniería, logística, proyectos, fabricante, etc.)	
	<b>Observaciones de los que no cumplen</b>	Si existe presupuesto, se resuelven como vayan apareciendo							
5	<b>Calificación y adiestramiento del personal de mantenimiento</b>	Trabajos de baja calidad son aceptados, entrenamiento se considera innecesario, ausencia de procedimientos, herramientas		Se reconoce la falta de adiestramiento, se identifican las herramientas obsoletas, se identifican algunos	2	Se entiende la importancia de la calidad en el mant., se definen los roles y procedimientos de trabajo, se desarrollan algunas habilidades críticas, anualmente se considera un		Se definen procedimientos de certificación de calidad en mantenimiento, se desarrolla personal con multihabilidades, el entrenamiento se define o decide por necesidades para mejorar desempeño	
	<b>Observaciones de los que no cumplen</b>			No existe personal de mantenimiento y por lo mismo el conocimiento en el área es mínima					
6	<b>Manejo de la información y toma de decisiones</b>	No se maneja ningún registro de mantenimiento, la poca información que se recopila es de baja calidad	1	Se utiliza un sistema manual o computarizado muy sencillo, no hay apoyo del sistema para planificar actividades		Se utiliza un sistema que permite desarrollar órdenes de trabajo de mantenimiento., se hace seguimiento a los costos totales, (solo tiene acceso mantenimiento)		Se utiliza un sistema computarizado de control del mantenimiento que involucra a Mantenimiento y operaciones, se registran datos de costos y confiabilidad	
	<b>Observaciones de los que no cumplen</b>	No existe personal de mantenimiento, en la gran mayoría de unidades							
7	<b>Posición de la organización en relación al mantenimiento</b>	"No tenemos idea de por qué los equipos fallan". La disponibilidad operacional es baja pero se declara que el mantenimiento no		Nuestros competidores tienen menos problemas que nosotros, su disponibilidad es más alta y el impacto negativo	2	Un nuevo enfoque de nuestro proceso de gestión del mantenimiento nos puede ayudar a identificar los problemas y a incrementar la disponibilidad requerida de los activos		El persona esta comprometido con la calidad en el mantenimiento, integra este pensamiento como parte de la filosofía operacional. "No podremos hacer productos de calidad a partir de actividades de mantenimiento	
	<b>Observaciones de los que no cumplen</b>			Existe unidades que poseen personal de mantenimiento, otras no					

## GRAFICAS AUTOEVALUACIÓN CUALITATIVA DE MANTENIMIENTO DE LAS UNIDADES - PROMEDIO



	Estado actual del Mantenimiento del Hospital
	Promedio del estado actual del Mantenimiento de las unidades de salud de primer nivel de atención y Hospitales Básicos
	Objetivo del Mantenimiento del Hospital

**DIRECCIÓN DISTRITAL 18D03 DE SALUD  
BAÑOS DE AGUA SANTA**

**PROYECTO PARA FORTALECER LA  
ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA  
GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DEL  
HOSPITAL BÁSICO BAÑOS CON MIRAS A  
LA APERTURA DE LA NUEVA  
INFRAESTRUCTURA**

**REALIZADO POR**

**Franklin Lobato.** Baños – Ecuador. Telf. 032740367 /0991020666.  
[klinlobato6@yahoo.com](mailto:klinlobato6@yahoo.com)



## **CONTENIDO**

- I. PROYECTO PARA FORTALECER LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL BÁSICO BAÑOS CON MIRAS A LA APERTURA DEL LA NUEVA INFRAESTRUCTURA**
- II. INTRODUCCIÓN**
- III. DIAGNÓSTICO**
  - a. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO**
- IV. LÍNEA BASE**
  - a. ANÁLISIS DEL MANTENIMIENTO**
- V. JUSTIFICACIÓN**
- VI. ANÁLISIS DEL PROBLEMA**
  - a. DESARTICULACIÓN TÉCNICO-ADMINISTRATIVO**
  - b. NO SE ACATAN RECOMENDACIONES INTERNACIONALES**
- VII. OBJETIVOS**
  - a. GENERAL**
  - b. ESPECÍFICOS**
- VIII. ANÁLISIS DE ESTRATEGIAS Y ALTERNATIVAS**
- IX. EVALUACIÓN EXANTE**
- X. ORGANIZACIÓN**
  - a. MISIÓN DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO**
  - b. VISIÓN DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO**
  - c. ESTRUCTURA ORGÁNICA**
- XI. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL Y FUNCIONAL DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PROPUESTO**
  - a. GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DISTRITAL**
  - b. GESTIÓN DE MANTENIMIENTO HOSPITALARIO**
  - c. TURNOS Y CARGA LABORAL**
- XII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**
- BIBLIOGRAFÍA**
- ANEXO**



# **I. PROYECTO PARA FORTALECER LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL BÁSICO BAÑOS CON MIRAS A LA APERTURA DEL LA NUEVA INFRAESTRUCTURA**

## **II. INTRODUCCIÓN**

El impulso que está promoviendo el estado en el ámbito de la salud, en estos últimos años, ha obligado a rehacer las políticas organizacionales en las unidades del Ministerio de Salud Pública del Ecuador. En este sentido, la eficiencia y la eficacia del Mantenimiento Hospitalario será una medida de valor agregado de los servicios que se presta a los usuarios. El adecuado Mantenimiento de los activos debe orientar, no solo a la mejora y conservación de equipos, servicios a usuarios, sino a implementar un proceso de mejora continua, que garantice una máxima efectividad, calidad y seguridad en la atención a los pacientes. Es decir, el Mantenimiento Hospitalario deberá conceptualizarse como una inversión no como un gasto financiero sin retorno.

El actual mantenimiento que se viene practicando en las unidades de salud no ha logrado conservar la operación de los procesos de producción y servicios, causando retrasos, pérdidas y costos innecesarios. No se ha podido dar la importancia necesaria a los términos como: mantenimiento preventivo, mantenimiento predictivo, confiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad y principalmente al mantenimiento A Condición, dado que los equipos médicos, de apoyo e infraestructura de salud necesitan de estos procesos, para prolongar su vida útil. También se debe destacar que hay importantes carencias obvias como el presupuesto para mayor cantidad de personal técnico y para un adecuado stock de repuestos, los cuales requieren de una mayor inversión en esta área.

Por lo expuesto, se ve la necesidad de mejorar los procesos actuales de mantenimiento en el Hospital Básico Baños con miras a la apertura de su nueva infraestructura, como requisito indispensable para conseguir explotar al máximo la capacidad potencial de esta unidad, aumentar la producción, servicio, seguridad en el funcionamiento de los equipos, y la alta disponibilidad de los mismos. Para mitigar los problemas mencionados, el presente proyecto busca fortalecer el área de mantenimiento, impulsando un mayor apoyo de los Directivos, estableciendo una adecuada articulación técnico-administrativa y acatando recomendaciones internacionales. Todo esto para lograr un adecuado presupuesto para mantenimiento preventivo, mayor provisión de repuestos, mejor dotación de equipamiento y principalmente mayor cantidad de técnicos que satisfagan las necesidades actuales de mantenimiento. Con el único fin de garantizar un equipamiento médico operativo y por consiguiente una eficiente atención a los pacientes.

## **III. DIAGNOSTICO**

### **a. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO**

Actualmente el mantenimiento hospitalario en el Ecuador no llega al nivel del mantenimiento de las empresas de producción, siendo necesario que estas instituciones

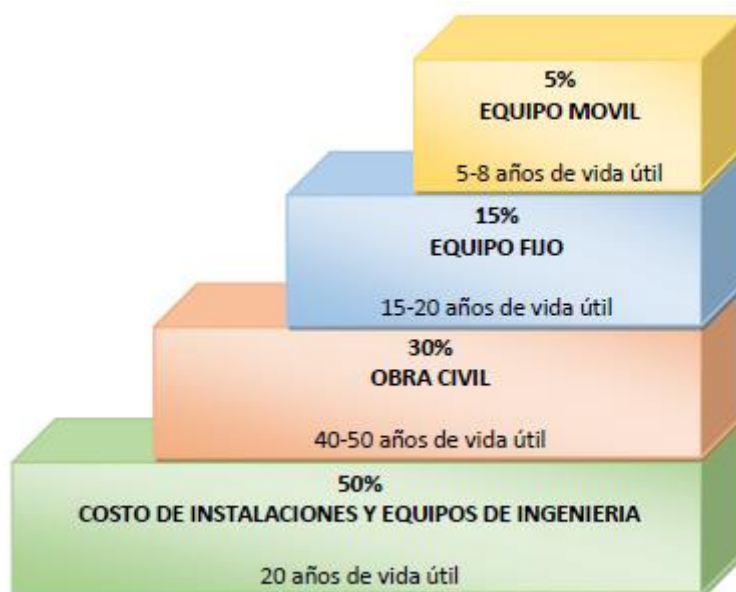
que son de beneficio y profunda sensibilidad social garanticen fiabilidad en su servicio y más aún un alto nivel de desempeño.

En este sentido, Tanley Nowlan y Howard Heap, dos investigadores de Estados Unidos plantearon la primera investigación seria sobre el mantenimiento de sistemas tecnológicos complejos derribando mitos como la gran efectividad del mantenimiento preventivo y el fuerte vínculo entre fallas del sistema y envejecimiento de partes. Nowlan y Heap demostraron categóricamente que si un sistema de mantenimiento se basa solamente en el mantenimiento preventivo – correctivo lo más probable era que la gestión no solamente sea un fracaso sino también de un costo sumamente importante. Esta conceptualización planteada por Nowlan y Heap es similar y en aplicación en los ambientes hospitalarios actuales, así lo expresa en un artículo el Instituto Regional de Bioingeniería de Argentina titulado “Mantenimiento Hospitalario: la definición de un problema”, fundamentándose en que:

- En los hospitales existen contextos operacionales críticos en los cuales un fallo de origen tecnológico puede provocar daño o muerte en pacientes o personal de salud.
- Existe una problemática constante y es que instalaciones eléctricas o sanitarias que han sido previstas para un cierto consumo terminan en muchos casos duplicándolo o triplicándolo, con el riesgo que esto implica.

Además, en el Manual de mantenimiento de los servicios de salud: instalaciones y bienes de equipos de Carlos Gonzáles, publicado por el Programa Ampliado de Libros de Texto y Materiales de Instrucción (PALTEX) de la OPS y OMS, establece los índices generales aproximados de la inversión de capital inicial incluyendo la expectativa de vida útil de una institución de salud.

#### **ÍNDICES GENERALES APROXIMADOS DE LA INVERSIÓN DE CAPITAL INICIAL INCLUYENDO LA EXPECTATIVA DE VIDA ÚTIL DE UNA INSTITUCIÓN DE SALUD**



Nota.- Las expectativas de vida útil especificadas para cada componente resultan de promediar las distintas vidas útiles de los elementos constitutivos de cada uno de los grupos.

Es evidente que para mantener la capacidad del Hospital como unidad de prestación de servicios, por lo menos al mismo nivel que será establecido en su apertura, es necesario responder periódicamente estos componentes, lo cual actualmente no se viene cumpliendo.

### **1. Personal y Estructura organizacional del Mantenimiento**

En el Hospital Básico Baños unidad de salud de segundo nivel de atención del Ministerio de Salud Pública, actualmente solo se cuenta con un Ingeniero de Mantenimiento con denominación de Técnico de Mantenimiento, no existiendo una estructura organizacional de personal, para la gestión de mantenimiento, que pueda enfrentar los retos de mantener en forma adecuada la nueva infraestructura la cual se prevé que contara con una gran capacidad de equipamiento médico, equipamiento industrial y sistemas de apoyo. (Actualmente ya se está visualizando la gran cantidad de equipamiento industrial que está conformando esta nueva infraestructura)

En la estructura organizacional de esta unidad de salud el proceso de mantenimiento está bajo el régimen de la Gestión de Servicios Institucionales, no teniendo la autonomía necesaria para incidir en las decisiones trascendentales sobre la conservación de los activos de la institución.

### **2. Necesidades de mantenimiento en los servicios que presta la institución**

La unidad de salud poseerá servicios hospitalarios con contextos operacionales críticos como: emergencia, Rayos X, sala de partos, quirófanos, laboratorio, entre otros, en los cuales un fallo de origen tecnológico puede provocar daño o muerte en pacientes o personal de salud.

Es decir, son servicios con alto grado de complejidad que requieren que se establezca la criticidad del proceso y la seguridad, evaluando por igual todos los componentes del equipo desde la identificación de peligros (salud, seguridad, y ambiental), Modos de Falla, Efectos y Análisis de Criticidad (FMECA), tanto en los servicios, como en la priorización del mantenimiento de los equipos o parte de los mismos,

### **3. Equipamiento**

La complejidad y criticidad que ha alcanzado el equipamiento y la tecnología médica que será instalada en esta unidad de salud, desde ya es una problemática en relación con la gestión de mantenimiento que actualmente se utiliza en el Ministerio de Salud Pública, la misma que está basada en estrategias de “corrección” y en pocos casos de “prevención” que son totalmente ineficientes para este tipo de unidades de salud.

En este sentido, el inadecuado funcionamiento de estos equipos puede repercutir en accidentes que pueden afectar sistemáticamente al paciente, al personal y al ambiente entre otras posibilidades.

### **4. Infraestructura**

La infraestructura hospitalaria que está siendo dotada a la Ciudad de Baños constituye desde ya uno de los objetos más complejos y costosos creados por el MSP; pues siendo

constructivamente similar a otros edificios, su tamaño, distribución, su proyección ocupacional, propósito específico y la diversidad tecnológica que en su interior contendrá, lo hace poseedor de características especiales.

Por lo mencionado, se puede decir que es lógica y técnicamente aceptado la necesidad de la conservación y mantenimiento de la infraestructura e instalaciones hospitalarias, más aun siendo una infraestructura moderna, con implementos de última tecnología.

#### **IV. LÍNEA BASE**

##### **a. ANÁLISIS DEL MANTENIMIENTO**

###### **1. Mantenimiento actual.**

La estrategia de mantenimiento que se viene practicando en el Hospital Básico Baños en mayor porcentaje es el mantenimiento correctivo, el mismo que se lo realiza bajo esta modalidad por la falta de recursos humanos, materiales y tecnológicos, no siendo esta una solución efectiva, eficiente y eficaz para resolver los problemas de disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad que actualmente requieren las unidades de salud. Por lo mismo, no se lleva registros que puedan servir de antecedentes para la programación del mantenimiento, tampoco se generan índices de control y retroalimentación.

En este contexto, la utilización del mantenimiento correctivo en la unidad nosocomial, hasta la fecha, ha causado grandes problemas en la mantención y conservación de los equipos, sistemas e instalaciones, a la vez ocasionan pérdidas económicas no solo para esta institución, sino para el Ministerio de Salud Pública y para el Estado. Otra consecuencia de gran importancia que se debe tener en cuenta es la disminución en la calidad de atención brindada al usuario, por la deficiente disponibilidad de los equipos y sistemas médicos.

###### **2. Efectividad del Mantenimiento**

Al no existir personal encargado de la Gestión de Mantenimiento, las programaciones que se pretendan establecer en la planificación del mantenimiento, requerimiento evaluado en los aspectos funcionales del Índice de Seguridad Hospitalaria, y en el reglamento de seguridad y salud ocupacional a través del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, nunca se cumplirán, por no existir las facilidades técnicas-económicas para la ejecución de estas actividades.

No se lleva actualmente las tareas de mantenimiento con órdenes de trabajo. No se han definido procedimientos para las tareas de mantenimiento.

No está definida en forma adecuada el presupuesto para la adquisición de repuestos, peor aún no existe presupuesto para herramientas y equipos de trabajo para el mantenimiento predictivo o A condición.

a) **Planificación**

La planificación realizada para las tareas de mantenimiento se puede considerar como deficiente o en muchos de los casos no existe por la falta de personal. En definitiva, la planificación es casi imposible de realizarla, no existiendo una efectiva cooperación al valor del servicio.

b) **Organización**

Actualmente se considera como una organización incompleta, porque no está definido el organigrama estructural del departamento, ni existe personal que lo integre. Además, no existe una efectiva organización para mejorar el servicio.

c) **Análisis**

La información para el apoyo de la gestión en los aspectos técnicos tiene deficiencias. También, se considera que la información no es aprovechada para mantener contacto con los usuarios internos o en muchos de los casos no existe.

d) **Ejecución**

Deben ser mejorados factores como personal técnico, funciones y responsabilidades. En lo relativo al aspecto económico, no existe una efectiva conducción para cooperar al desempeño del servicio.

e) **Control**

Se recomienda que los indicadores de desempeño deban ser analizados nuevamente, y reestructurados para palpar la realidad de la Gestión de Mantenimiento de la nueva unidad de salud

## **V. JUSTIFICACIÓN.**

El problema central que atravesará la Gestión de Mantenimiento en esta unidad de salud es el mantenimiento inadecuado del equipamiento médico, sistemas y equipos de apoyo, atribuyéndose esto a la actual desarticulación técnico-administrativa dentro de la organización hospitalaria, manteniendo por años deficiencia de personal técnico, bajo presupuesto para el mantenimiento, escases de repuestos e inadecuado equipamiento para el mantenimiento, este problema se incrementará día a día en la nueva infraestructura donde se llega a triplicar la cantidad de equipos y sistemas, conforme se vaya incrementando la producción.

Además, se han agudizado estos problemas por el desconocimiento de la necesidad real del mantenimiento preventivo, predictivo, a condición y el escaso apoyo del personal administrativo. Del mismo modo, no se ha acatado recomendaciones internacionales de la OPS y OMS en cuanto a la cantidad necesaria de personal técnico para la ejecución de las tareas de mantenimiento.

En este sentido, para corregir y evolucionar en la mejora del mantenimiento hospitalario se necesita de la aplicación de visiones integrales que aborden la problemática desde los distintos ángulos operativos y bajo un fuerte marco de políticas activas tanto centrales como institucionales.

El problema del mantenimiento hospitalario es sobre todo un problema sistémico que para su abordaje exitoso requiere de una programación y una planificación en la que deben estar comprometidos una importante serie de actores institucionales que trascienden aún al propio sector institucional.

Se necesitan años de trabajo sostenido para lograr cambios sustantivos en encuadres y políticas institucionales con el fin de solucionar los problemas mencionados anteriormente y sobre todo abordar la problemática del mantenimiento desde una perspectiva basada en enfoques científico-tecnológicos y esencialmente prácticos.

## VI. ANÁLISIS DEL PROBLEMA

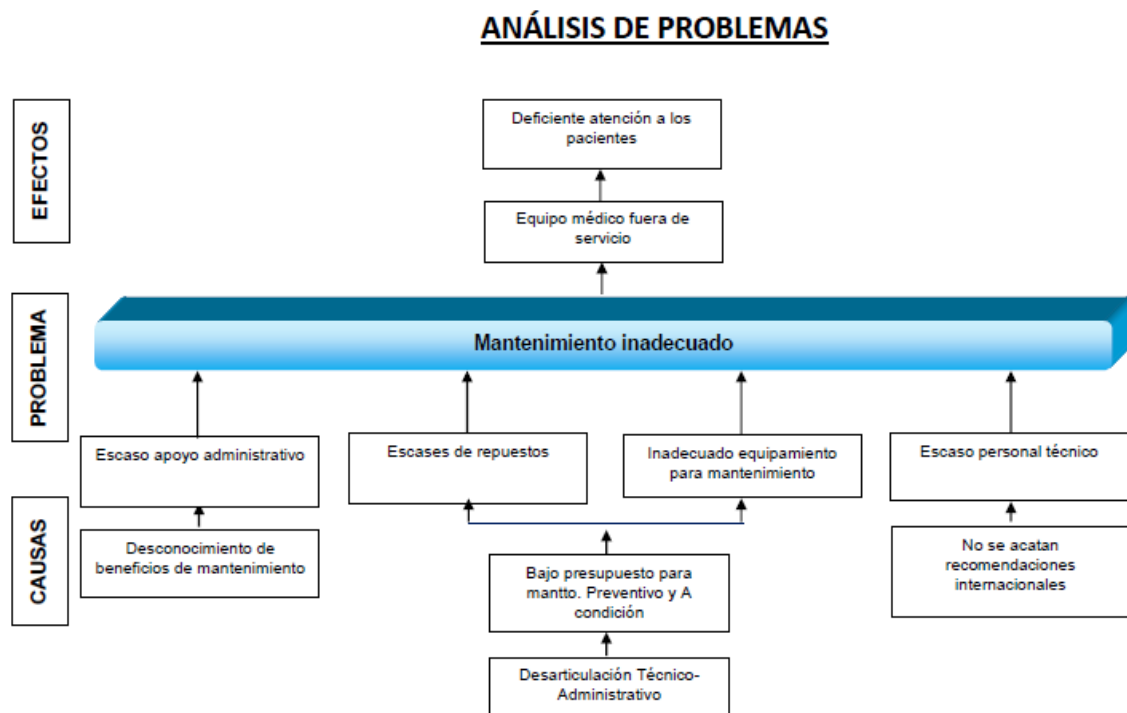


FIGURA Árbol de problemas  
Elaborado por: Equipo de trabajo

### a. DESARTICULACIÓN TÉCNICO-ADMINISTRATIVO

Actualmente existe una desarticulación técnico-administrativo, lo que ha provocado que se presente una desorganización en la Gestión del Mantenimiento Hospitalario, no disponiéndose de recursos para llevar a cabo una documentación técnica de los equipos, bitácora o historiales de mantenimiento en los que se indique las intervenciones que ha sufrido un determinado equipo y un alto desconocimiento del estado real de los equipos, entre otras.

Factores que no han sido tomados en cuenta pues las decisiones transcendentales sobre el mantenimiento y como distribuir o gastar el poco presupuesto recae en departamentos que poco o nada tienen conocimiento de la Gestión de Mantenimiento.

Además, no se asigna el presupuesto adecuado para actividades de mantenimiento preventivo y a condición donde es necesario poseer una vasta provisión de repuestos y

una mejor dotación de equipamiento. Es decir, no se puede hacer un cambio oportuno de los elementos sometidos a desgaste, provocando una posible rotura de estos elementos, baja disponibilidad de los equipos y un alto déficit de servicio de mantenimiento.

## **b. NO SE ACATAN RECOMENDACIONES INTERNACIONALES**

Existen recomendaciones internacionales como la **RESOLUCIÓN WHA60.29 DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS)**, donde se reconoce que las tecnologías sanitarias proporcionan a los dispensadores de atención de salud herramientas indispensables para prevenir, diagnosticar, tratar y rehabilitar con eficacia y eficiencia y para lograr los objetivos de desarrollo relacionados con la salud acordados internacionalmente, incluidos los que figuran en la Declaración del Milenio; Entendiendo que las tecnologías sanitarias, en particular los dispositivos médicos, plantean un reto económico y técnico a los sistemas de salud de muchos Estados Miembros, y preocupada por el desaprovechamiento de recursos que suponen las inversiones inadecuadas en tecnologías sanitarias, en particular en dispositivos médicos, que no responden a las necesidades más prioritarias, son incompatibles con las infraestructuras existentes, se utilizan de manera irracional o incorrecta o no funcionan eficazmente. Reconociendo que los Estados Miembros y los donantes necesitan contener la escalada de costos, definiendo para ello un orden de prioridad en la selección y adquisición de tecnologías sanitarias, en particular dispositivos médicos, en función de sus efectos sobre la carga de morbilidad, y también de velar por un uso eficaz de los recursos mediante procesos adecuados de planificación, evaluación, adquisición y gestión. Observando la necesidad de ampliar los conocimientos especializados en materia de tecnologías sanitarias, en particular de dispositivos médicos,

INSTA a los Estados Miembros:

- 1) A que recopilen, verifiquen, actualicen e intercambien información sobre tecnologías sanitarias, en particular dispositivos médicos, a modo de instrumento auxiliar para jerarquizar las necesidades y la asignación de recursos;
- 2) A que formulen, según proceda, estrategias y planes nacionales para la implantación de sistemas de evaluación, planificación, adquisición y gestión de las tecnologías sanitarias, en particular de los dispositivos médicos, en colaboración con personal dedicado a la evaluación de las tecnologías sanitarias y la ingeniería biomédica;
- 3) A que elaboren directrices nacionales o regionales sobre prácticas adecuadas de fabricación y reglamentación, instituyan sistemas de vigilancia y otras medidas para garantizar la calidad, seguridad y eficacia de los dispositivos médicos y, cuando corresponda, participen en la armonización internacional;
- 4) A que establezcan, si es necesario, instituciones de tecnologías sanitarias de ámbito regional y nacional, colaboren y creen alianzas con los dispensadores de atención de salud, la industria, asociaciones de pacientes y organizaciones de carácter profesional, científico y técnico;
- 5) A que reúnan información que relacione los dispositivos médicos relativos a los problemas de salud pública prioritarios en diferentes niveles de la atención y en distintos contextos y entornos, con la infraestructura, los procedimientos y los instrumentos de referencia necesarios.

En definitiva, todo sistema, equipo o máquina del Hospital en algún momento necesita un adecuado servicio técnico. Aquí radica la necesidad de un verdadero departamento de mantenimiento que elimine o tienda a eliminar las paradas imprevistas y mantenga siempre el sistema, equipo o máquina en condiciones favorables para su explotación. Existen recomendaciones planteadas en varias bibliografías a nivel mundial donde mencionan la cantidad de personal de mantenimiento para todo tipo de hospital, en base al número de camas.

Este déficit de personal técnico, ha provocado una gran acumulación de las tareas de mantenimiento en los equipos médicos, equipos de diagnóstico (laboratorio, Rx, etc.), odontológico, líneas de agua fría y caliente, sistemas de esterilización, centro de energía, edificios e instalaciones, entre otros. Creado una brecha en el servicio de mantenimiento de los activos del hospital, produciendo una baja eficiencia de los servicios que presta la institución y no logrando tener una alta competitividad con instituciones de iguales servicios.

En este sentido, el mantenimiento que se ha venido practicado en todos los equipos e instalaciones de la institución, no es el adecuado, debido principalmente a la falta de recurso humano, lo cual debe ser prioritario por parte de las autoridades, y más aun a puertas de la inauguración de una nueva infraestructura y equipamiento.

Se presenta a continuación en la figura la herramienta “árbol de problemas”, del cual se desprende la problemática, así también la justificación de los párrafos anteriores

## **VII. OBJETIVOS.**

### **a. GENERAL**

Fortalecer la estructura organizacional de la gestión de mantenimiento del Hospital Básico Baños con miras a la apertura de la nueva infraestructura

### **b. ESPECÍFICOS**

- Estructurar y organizar la Gestión del Mantenimiento
- Gestionar en forma técnica-administrativa el adecuado mantenimiento de los equipos de diagnóstico y de apoyo
- Asegurar la disponibilidad y garantizar el funcionamiento eficiente del recurso tecnológico para obtener el máximo rendimiento posible de la inversión económica
- Proporcionar un entorno seguro y funcional, mediante el personal idóneo y el mantenimiento adecuado de todos los equipos y espacios.

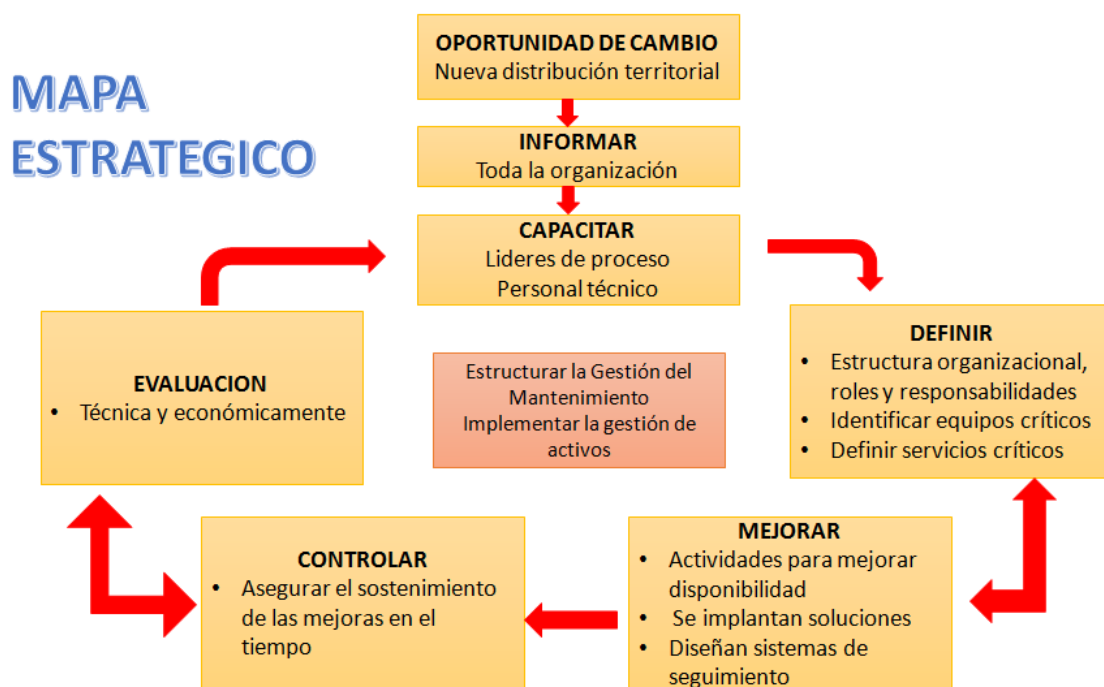
## **VIII. ANÁLISIS DE ESTRATEGIAS Y ALTERNATIVAS**

Las estrategias y alternativas para el fortalecimiento de la estructura organizacional de la Gestión de Mantenimiento del Hospital Básico Baños se deben concretar a corto, mediano y largo plazo, basándose en:

- La nueva distribución territorial en zonas, distritos, circuitos... etc., brinda la **oportunidad** de jerarquizar el Área de Mantenimiento desde las Direcciones Distritales hasta los niveles hospitalarios.



- **Reorganizar** la Gestión de Mantenimiento planteando los objetivos y la reestructuración del mismo.
- **Información** permanente a la organización e involucrados de las mejoras que se desea plantear. Es necesario que los directivos se involucren activamente en la mejora de la gestión de mantenimiento.
- **Capacitación** en dos instancias, primero a los líderes de proceso de todos los departamentos sobre objetivos, metas y técnica a aplicar en el proceso de mejorar la gestión de mantenimiento, y la implementación de la gestión de activos. Y capacitar al personal técnico involucrado en el proceso de mejora.
- **Definir** claramente la estructura organizacional, los roles y las responsabilidades del personal involucrado en la mejora de la gestión de mantenimiento.
- **Identificar** los servicios y equipos críticos que afectan el servicio normal de la unidad de salud y que garantizan la atención adecuada del usuario. Además, puntualizar las necesidades en cuestiones de mantenimiento.
- **Mejorar** las actividades que permitan optimizar la disponibilidad de los equipos médicos y de apoyo. Implantar soluciones y diseñar sistemas de seguimiento.
- **Controlar** el sostenimiento de las mejoras de la gestión de mantenimiento a través del tiempo.
- **Evaluación** en forma técnica y económica sobre los resultados obtenidos



Cada una de estas estrategias y alternativas se cumplirán en tanto y cuanto se alcancen los objetivos.

## IX. EVALUACIÓN EXANTE

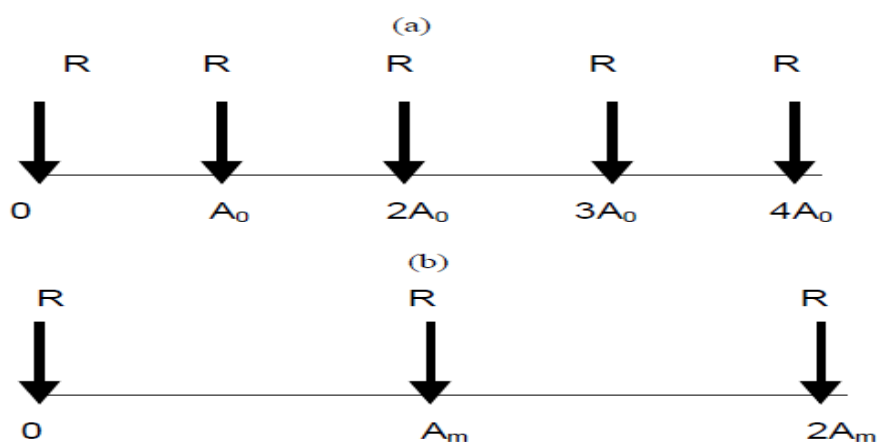
El mantenimiento hospitalario tiene impacto directo en la calidad y costo del servicio de salud que la institución brinda; sin embargo muchas veces no es claro el beneficio económico que se puede alcanzar al implementar un programa de mantenimiento interno en el ambiente hospitalario.

El beneficio económico obtenido como efecto de una adecuada Gestión de Mantenimiento Hospitalario, lo establece el Proyecto de Mantenimiento GTZ auspiciado por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), mediante los parámetros para determinar el beneficio económico al invertir en mantenimiento en el sector salud. En este estudio, se cuantifica el ahorro que se puede alcanzar con personal de mantenimiento óptimo y un programa de mantenimiento oportuno, como efecto de prologar la vida útil en los equipos de diagnóstico y de apoyo.

La metodología empleada se basa en calcular el Costo Anual Máximo Admisible para Mantenimiento (Mmax) y compararlo con el costo real de mantenimiento (Cmtto.equipo).

Costo Máximo Admisible de Mantenimiento (Maintenance Cost Ceiling), entendiéndose por éste el valor máximo gastable en el mantenimiento de un equipo o instalación, de modo que los esfuerzos en mantenimiento no lleguen a ser absurdos o antieconómicos. Es decir, para que un mantenimiento sea económicamente rentable, los costos de éste deberán ser inferiores al ahorro logrado por la prolongación de la vida útil del equipo como resultado del mismo proceso de conservación.

El Costo Anual por Mantenimiento (Cmtto.equipo) incluye los costos directos e indirectos que ocasiona el ejecutar el mantenimiento preventivo planificado (MPP) y el mantenimiento correctivo (MC).



**FIGURA.** Costos de reemplazo de equipos sin mantenimiento y con mantenimiento

Fuente: Proyecto GTZ

Elaborado por: Equipo de trabajo

(a) sin mantenimiento

(b) con mantenimiento

$A_0$  = Vida útil sin mantenimiento (años)

$A_m$  = Vida útil con mantenimiento (años)

R: Costo de reemplazo (\$)

Para la aplicación, se emplean 32 equipos representativos del hospital

$$M_{\max} = (R/A_0) - (R/A_m)$$

**CUADRO Vida útil de los equipos sin mantenimiento**

ITEM	EQUIPO	COSTO DE REEMPLAZO R (\$)	Vida útil sin mantenimiento Ao (años)	Vida útil con mantenimiento Am (años)	Mmáx. (admisible) \$
1	Aspirador de secreciones	1800	1	10	1620,00
2	Autoclave	3750	2	12	1562,50
3	Baño de María	623	3	10	145,37
4	Compresor dental	480	4	11	76,36
5	Desfibrilador/Monitor	7120	3	10	1661,33
6	Detector ultrasónico de latido fetal	880	3	8	183,33
7	Ecógrafo	7500	2	10	3000,00
8	Electrocardiógrafo	3099	3	10	723,10
9	Electrocauterio	1500	2	10	600,00
10	Electroestimulador para fisioterapia	3500	2	10	1400,00
11	Equipo de aire acondicionado de ventana	526	2	10	210,40
12	Esterilizador eléctrico de gabinete	1900	3	12	475,00
13	Incubadora de transporte	10800	2	10	4320,00
14	Incubadora para infantes	8000	4	10	1200,00
15	Lámpara para fototerapia	3500	1	10	3150,00
16	Lámpara quirúrgica para cirugía mayor	9800	2	12	4083,33
17	Lavadora – Extractora	25000	2	15	10833,33
18	Máquina de anestesia	21000	2	10	8400,00
19	Mesa de operaciones para cirugía mayor	24990	2,5	15	8330,00
20	Mesa ginecológica	4100	4	12	683,33
21	Microcentrífuga	4900	1	5	3920,00
22	Microscopio	6000	2,5	10	1800,00
23	Monitor de signos vitales	14000	2	10	5600,00
24	Nebulizador	794	1	8	694,75
25	Planchador – Secador de rodillo	3500	3	15	933,33
26	Rayos X (estacionario)	11000	5	12	1283,33
27	Refrigerador	750	5	12	87,50
28	Refrigerador para banco de sangre	1500	3	13,5	388,89
29	Secadora rotativa	600	3	12	150,00
30	Sierra para cortar yeso	2600	2	8	975,00
31	Unidad dental	4210	2	10	1684,00
32	Ventilador de volumen	6200	2	10	2480,00
<b>TOTAL</b>		<b>195922</b>			<b>72654,20</b>

Fuente: Documentación interna del hospital

Elaborado por: Equipo de trabajo

Mmax: Costo anual máximo admisible para mantto (\$)

A<sub>0</sub> = Vida útil sin mantenimiento (años)

A<sub>m</sub>= Vida útil con mantenimiento (años)

R: Costo de remplazo (\$)

**CUADRO Vida útil de los equipos con mantenimiento**

ITEM	EQUIPO	Vida útil con mantenimiento (años)	Costo real anual de mantenimiento Cmmto.equipo \$	Años					TOTAL A 5 AÑOS
				2014	2015	2016	2017	2018	
1	Aspirador de secreciones	10	278	278	278	278	278	278	1390
2	Autoclave	12	505	505	505	505	505	505	2525
3	Baño de María	10	100	100	100	100	100	100	500
4	Compresor dental	11	74	74	74	74	74	74	370
5	Desfibrilador/Monitor	10	287	287	287	287	287	287	1435
6	Detector ultrasónico de latido fetal	8	200	200	200	200	200	200	1000
7	Ecógrafo	10	394	394	394	394	394	394	1970
8	Electrocardiógrafo	10	472	472	472	472	472	472	2360
9	Electrocauterio	10	535	535	535	535	535	535	2675
10	Electroestimulador para fisioterapia	10	90	90	90	90	90	90	450
11	Equipo de aire acondicionado de ventana	10	122	122	122	122	122	122	610
12	Esterilizador eléctrico de gabinete	12	323	323	323	323	323	323	1615
13	Incubadora de transporte	10	1140	1140	1140	1140	1140	1140	5700
14	Incubadora para infantes	10	546	546	546	546	546	546	2730
15	Lámpara para fototerapia	10	402	402	402	402	402	402	2010
16	Lámpara quirúrgica para cirugía mayor	12	759	759	759	759	759	759	3795
17	Lavadora – Extractora	15	703	703	703	703	703	703	3515
18	Máquina de anestesia	10	2297	2297	2297	2297	2297	2297	11485
19	Mesa de operaciones para cirugía mayor	15	107	107	107	107	107	107	535
20	Mesa ginecológica	12	99	99	99	99	99	99	495
21	Microcentrífuga	5	224	224	224	224	224	224	1120

22	Microscopio	10	676	676	676	676	676	676	3380
23	Monitor de signos vitales	10	305	305	305	305	305	305	1525
24	Nebulizador	8	161	161	161	161	161	161	805
25	Planchador – Secador de rodillo	15	936	936	936	936	936	936	4680
26	Rayos X (estacionario)	12	1000	1000	1000	1000	1000	1000	5000
27	Refrigerador	12	80	80	80	80	80	80	400
28	Refrigerador para banco de sangre	13,5	391	391	391	391	391	391	1955
29	Secadora rotativa	12	120	120	120	120	120	120	600
30	Sierra para cortar yeso	8	85	85	85	85	85	85	425
31	Unidad dental	10	809	809	809	809	809	809	4045
32	Ventilador de volumen	10	1884	1884	1884	1884	1884	1884	9420
	<b>TOTAL</b>		<b>16104,00</b>	<b>16104,00</b>	<b>16104,00</b>	<b>16104,00</b>	<b>16104,00</b>	<b>16104,00</b>	<b>80520,00</b>

Fuente: Documentación interna del hospital

Elaborado por: Equipo de trabajo

Cmmtto.equipo: Costo anual por mantto. (\$) real

El ahorro anual por costo de reemplazo (Ahreemplazo) de un equipo inducido por el mantenimiento resulta de sustraer el costo total anual (Cmmtto.equipo), que representa proporcionarle un mantenimiento oportuno, del costo máximo admisible por mantenimiento de un equipo, Mmax,

$$\text{Ahreemplazo} = \text{Mmax} - \text{Cmmtto.equipo}$$

**CUADRO Resumen de ahorros anuales al no reemplazar el equipo y mantenerlo en óptimas condiciones**

ÍTEM	EQUIPO	COSTO DE REEMPLAZO (\$)	Vida útil sin proyecto (años)	Vida útil con proyecto (años)	Mmáx. (admisible)	Costo real anual de mantenimiento Cmmto.equipo \$	Ahreemplazo
					\$		\$
1	Aspirador de secreciones	1800	1	10	1620,00	278	1342,00
2	Autoclave	3750	2	12	1562,50	505	1057,50
3	Baño de María	623	3	10	145,37	100	45,37
4	Compresor dental	480	4	11	76,36	74	2,36
5	Desfibrilador/Monitor	7120	3	10	1661,33	287	1374,33
6	Detector ultrasónico de latido fetal	880	3	8	183,33	200	-16,67
7	Ecógrafo	7500	2	10	3000,00	394	2606,00
8	Electrocardiógrafo	3099	3	10	723,10	472	251,10
9	Electrocauterio	1500	2	10	600,00	535	65,00
10	Electroestimulador para fisioterapia	3500	2	10	1400,00	90	1310,00
11	Equipo de aire acondicionado de ventana	526	2	10	210,40	122	88,40
12	Esterilizador eléctrico de gabinete	1900	3	12	475,00	323	152,00
13	Incubadora de transporte	10800	2	10	4320,00	1140	3180,00
14	Incubadora para infantes	8000	4	10	1200,00	546	654,00
15	Lámpara para fototerapia	3500	1	10	3150,00	402	2748,00
16	Lámpara quirúrgica para cirugía mayor	9800	2	12	4083,33	759	3324,33
17	Lavadora – Extractora	25000	2	15	10833,33	703	10130,33
18	Máquina de anestesia	21000	2	10	8400,00	2297	6103,00
19	Mesa de operaciones para cirugía mayor	24990	2,5	15	8330,00	107	8223,00
20	Mesa ginecológica	4100	4	12	683,33	99	584,33
21	Microcentrífuga	4900	1	5	3920,00	224	3696,00

22	Microscopio	6000	2,5	10	1800,00	676	1124,00
23	Monitor de signos vitales	14000	2	10	5600,00	305	5295,00
24	Nebulizador	794	1	8	694,75	161	533,75
25	Planchador – Secador de rodillo	3500	3	15	933,33	936	-2,67
26	Rayos X (estacionario)	11000	5	12	1283,33	1000	283,33
27	Refrigerador	750	5	12	87,50	80	7,50
28	Refrigerador para banco de sangre	1500	3	13,5	388,89	391	-2,11
29	Secadora rotativa	600	3	12	150,00	120	30,00
30	Sierra para cortar yeso	2600	2	8	975,00	85	890,00
31	Unidad dental	4210	2	10	1684,00	809	875,00
32	Ventilador de volumen	6200	2	10	2480,00	1884	596,00
<b>TOTAL</b>		<b>195922</b>			<b>72654,20</b>	<b>16104,00</b>	<b>56550,20</b>

Fuente: Documentación interna del hospital

Elaborado por: Equipo de trabajo

Mmax: Costo anual máximo admisible para mantto (\$)

Cmmto.equipo: Costo anual por mantto. (\$) real

Ahorros anuales al no reemplazar el equipo y mantenerlo en óptimas condiciones (Ahreemplazo)

IAA: Cociente del ahorro del costo de remplazo anual del equipo entre el valor de adquisición del equipo multiplicado por 100

$$\text{IAA} = (\text{Ahreemplazo \$} / \text{costo del reemplazo \$}) \times 100$$

**CUADRO Tabla en términos económicos de ahorro**

ITEM	EQUIPO	Egresos sin proyecto Mmáx. \$	Egresos con proyecto Cmmto.equipo \$	Saldo incremental Ahreemplazo \$	IAA
					%
1	Aspirador de secreciones	1620,00	278	1342,00	74,56
2	Autoclave	1562,50	505	1057,50	28,20
3	Baño de María	145,37	100	45,37	7,28
4	Compresor dental	76,36	74	2,36	0,49
5	Desfibrilador/Monitor	1661,33	287	1374,33	19,30
6	Detector ultrasónico de latido fetal	183,33	200	-16,67	-1,89
7	Ecógrafo	3000,00	394	2606,00	34,75
8	Electrocardiógrafo	723,10	472	251,10	8,10
9	Electrocauterio	600,00	535	65,00	4,33
10	Electroestimulador para fisioterapia	1400,00	90	1310,00	37,43
11	Equipo de aire acondicionado de ventana	210,40	122	88,40	16,81
12	Esterilizador eléctrico de gabinete	475,00	323	152,00	8,00
13	Incubadora de transporte	4320,00	1140	3180,00	29,44
14	Incubadora para infantes	1200,00	546	654,00	8,18
15	Lámpara para fototerapia	3150,00	402	2748,00	78,51
16	Lámpara quirúrgica para cirugía mayor	4083,33	759	3324,33	33,92
17	Lavadora – Extractora	10833,33	703	10130,33	40,52
18	Máquina de anestesia	8400,00	2297	6103,00	29,06
19	Mesa de operaciones para cirugía mayor	8330,00	107	8223,00	32,91
20	Mesa ginecológica	683,33	99	584,33	14,25
21	Microcentrífuga	3920,00	224	3696,00	75,43
22	Microscopio	1800,00	676	1124,00	18,73
23	Monitor de signos vitales	5600,00	305	5295,00	37,82
24	Nebulizador	694,75	161	533,75	67,22
25	Planchador – Secador de rodillo	933,33	936	-2,67	-0,08
26	Rayos X (estacionario)	1283,33	1000	283,33	2,58
27	Refrigerador	87,50	80	7,50	1,00
28	Refrigerador para banco de sangre	388,89	391	-2,11	-0,14
29	Secadora rotativa	150,00	120	30,00	5,00
30	Sierra para cortar yeso	975,00	85	890,00	34,23
31	Unidad dental	1684,00	809	875,00	20,78
32	Ventilador de volumen	2480,00	1884	596,00	9,61
	<b>TOTAL</b>	<b>72654,20</b>	<b>16104,00</b>	<b>56550,20</b>	<b>24,26</b>

Fuente: Documentación interna del hospital

Elaborado por: Equipo de trabajo

**IAA** índices anuales de ahorros logrados por el alargamiento de la vida útil como efecto del mantenimiento.



En definitiva, con una inversión baja en mantenimiento se corre el riesgo de reducir la vida útil de los equipos, con implicaciones económicas al realizar mantenimiento correctivo y llegar al reemplazo del equipo prematuramente. Por lo mismo, se debe aplicar las recomendaciones de la OPS de mantener y/o aumentar el presupuesto de mantenimiento preventivo y/o a condición a un 8.9% del valor de adquisición de los equipos, con lo cual se podrá alcanzar un ahorro promedio del 24% del valor de adquisición del equipo.

Como se ve es posible reducir los gastos en las unidades de salud en el rubro de adquisiciones prematuras de equipos. Lo que indudablemente vendría a contribuir a superar los retos que imponen los escasos recursos financieros disponibles.

En definitiva se puede invertir en mantenimiento con la certeza de que con ello no sólo se asegura la confiabilidad y continuidad del funcionamiento de los equipos, sino también, **se pueden asegurar ahorros anuales significativos al disminuir la frecuencia de reposición de los equipos.**

## **X. ORGANIZACIÓN**

Una vez realizado el diagnóstico, se define como propuesta del área, fortalecer la estructura organizacional de la Gestión de Mantenimiento del Hospital Básico Baños y mejorar los procesos actuales de mantenimiento correctivo a mantenimiento preventivo y a condición, como requisito indispensable para conseguir explotar la capacidad potencial de las unidades de salud, aumentar la producción, servicio, seguridad en el funcionamiento de los equipos, y la alta disponibilidad de los mismos. Para mitigar los problemas detectados, la propuesta busca fortalecer el área de mantenimiento, impulsando un mayor apoyo de los Directivos, estableciendo una adecuada articulación técnico-administrativa y acatando recomendaciones internacionales. Todo esto para lograr un adecuado presupuesto para mantenimiento preventivo, mayor provisión de repuestos, mejor dotación de equipamiento y principalmente mayor cantidad de técnicos que satisfagan las necesidades actuales de mantenimiento, con el único fin de garantizar un equipamiento médico operativo y por consiguiente una eficiente atención a los pacientes.

En este contexto, al ser una realidad la nueva infraestructura del Hospital Básico Baños, se contará con espacios físicos amplios y modernos acordes a las necesidades actuales de los servicios de salud. Además, la implementación de equipamiento médico y de apoyo con tecnología de punta, da grandes perspectivas de desarrollo y acogida por parte de los usuarios externos.

Del mismo modo el área de mantenimiento deberá ser tomada en cuenta en estos aspectos (infraestructura y equipamiento), entonces se puede estimar que el escenario que se presenta no es nada alentador sino se fortalece la estructura organizacional de la Gestión de Mantenimiento, siendo un punto de partida para garantizar el buen desempeño y funcionamiento de los sistemas y equipos.

### **a. MISIÓN DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO**

Estandarizar las actividades de mantenimiento que garanticen la confiabilidad integral de los activos hospitalarios, de tal manera que aseguren los máximos beneficios del paciente, del visitante y del personal.

## **b. VISIÓN DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO**

Constituirse a corto plazo como la actividad técnico – tecnológica que asuma la función de dirigir la disponibilidad y capacidad productiva de los activos hospitalarios de manera oportuna y eficiente, el cual debe tender a la consecución del concepto de Hospital Seguro.

## **c. ESTRUCTURA ORGÁNICA**

Los establecimientos de salud por constituirse con diferentes grados de complejidad técnica en materia de instalaciones y equipos, la organización de los servicios de mantenimiento se lo hace con base al nivel de atención, clase de servicios prestados y/o número de camas.

La organización técnico-administrativa debe propender a dotar al servicio de mantenimiento de una estructura acorde a su función, con una categorización adecuada dentro de la organización de la unidad, con un apoyo decidido y constante de las directivas institucionales, con un presupuesto suficiente y una administración moderna, ágil, dinámica y eficiente.

### **Clasificación y funciones del personal técnico.**

<b>Personal</b>	<b>Título</b>	<b>Función</b>
Ingenieros	Ingeniero de Mantenimiento	Gestión del mantenimiento, mantenimiento especializado, supervisión de proveedores externos, evaluación de necesidades, planificación y capacitación del usuario.
	De otras disciplinas relacionadas (como ingeniería eléctrica, ingeniería mecánica, ingeniería electromecánica ingeniería electrónica)	Su trabajo es principalmente la supervisión del mantenimiento y reparación de los equipos médicos, sistemas y equipos de apoyo
Técnicos	Tecnólogos en mantenimiento, tecnólogos electromecánicos, tecnólogos electrónicos, tecnólogos mecánicos	Mantenimiento preventivo y reparación de equipos médicos, sistemas y equipos de apoyo.
Técnico de seguridad	Técnico, Tecnólogo e Ingeniero	Conocimientos en la Ley Ecuatoriana sobre las disposiciones del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores e Higiene del Trabajo. Reglamento General de Riesgos de Trabajo y Régimen Laboral Ecuatoriano.

**Personal técnico.-** La combinación adecuada de técnicos e ingenieros se determina según el tamaño del establecimiento sanitario, el número y la clase de equipos que incluye el programa de mantenimiento. Además, será necesario complementar el personal propio

del programa de mantenimiento con proveedores externos (el representante del proveedor/fabricante o representantes de terceros).

**Personal de gestión.-** Los ingenieros que ocupan puestos de gestión dirigen el programa de mantenimiento, junto con la administración del hospital, establecen las políticas del departamento, realizan recomendaciones presupuestarias, supervisan al personal técnico, organizan la capacitación, fijan prioridades en relación con las actividades del departamento y administran el programa en general.

**Proveedores externos.-** A menudo el personal del establecimiento sanitario no puede realizar todas las tareas de mantenimiento. En estos casos a veces es preciso recurrir a proveedores externos para que realicen una proporción considerable del trabajo. En general, hay dos categorías de proveedores externos: fabricantes de equipos y organizaciones independientes. Estos proveedores realizarán los trabajos de inspección, mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo en los casos en que el personal del establecimiento no esté en condiciones de realizarlos. Además, estos proveedores externos deben ser supervisados por personal técnico del establecimiento que gestiona el servicio, controlan los costos y aprovechan la oportunidad para familiarizarse con otros equipos.

## **XI. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL Y FUNCIONAL DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PROPUESTO**

Antes de estructurar la Gestión de Mantenimiento Hospitalario, es necesario establecer el Órgano Estructural de Mantenimiento en el Distrito, que supervisará y receptorá los reportes de todas las actividades de mantenimiento hospitalario y centros de salud.

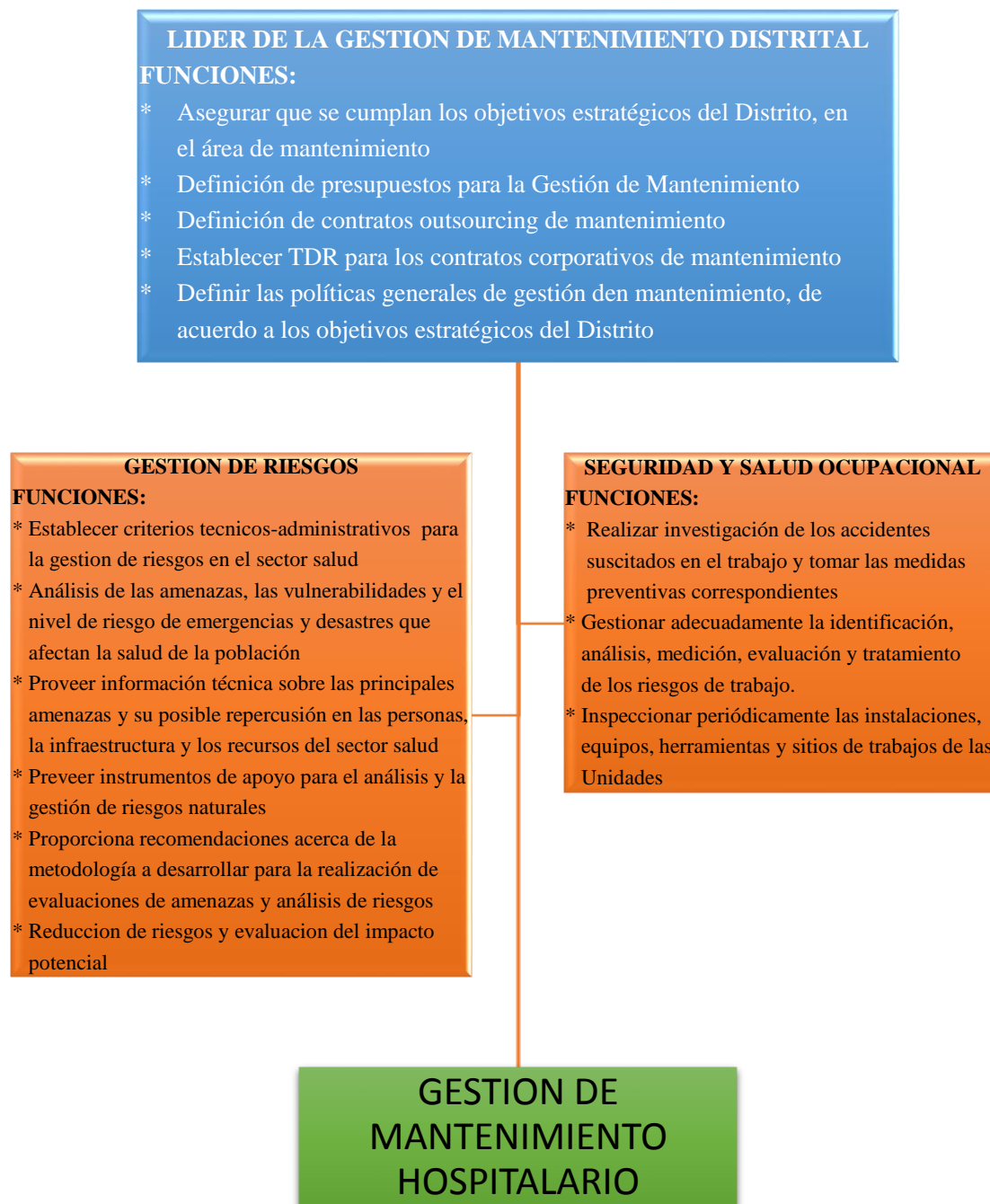
### **a. GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DISTRITAL**

#### **ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DISTRITAL**



- **A nivel distrital: (3 personas)**
  - ✓ 1 Líder de Gestión de Mantenimiento Distrital (Ingeniero de Mantenimiento)
  - ✓ 1 Gestión de Riesgos (Punto focal de Riesgos)
  - ✓ 1 Técnico Seguridad y Salud Ocupacional (Tecnólogo en Seg. Y Salud Ocup.)

## ESTRUCTURA FUNCIONAL DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DISTRITAL

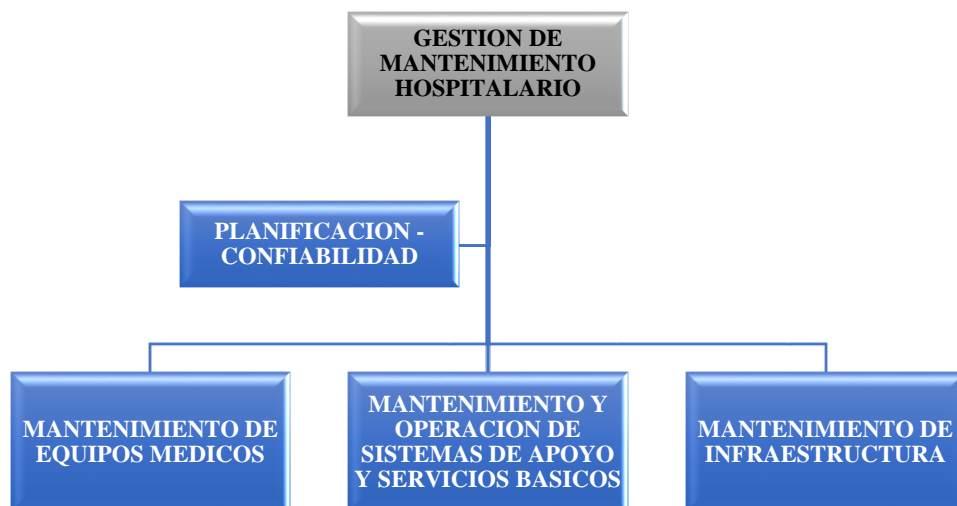


### b. GESTIÓN DE MANTENIMIENTO HOSPITALARIO

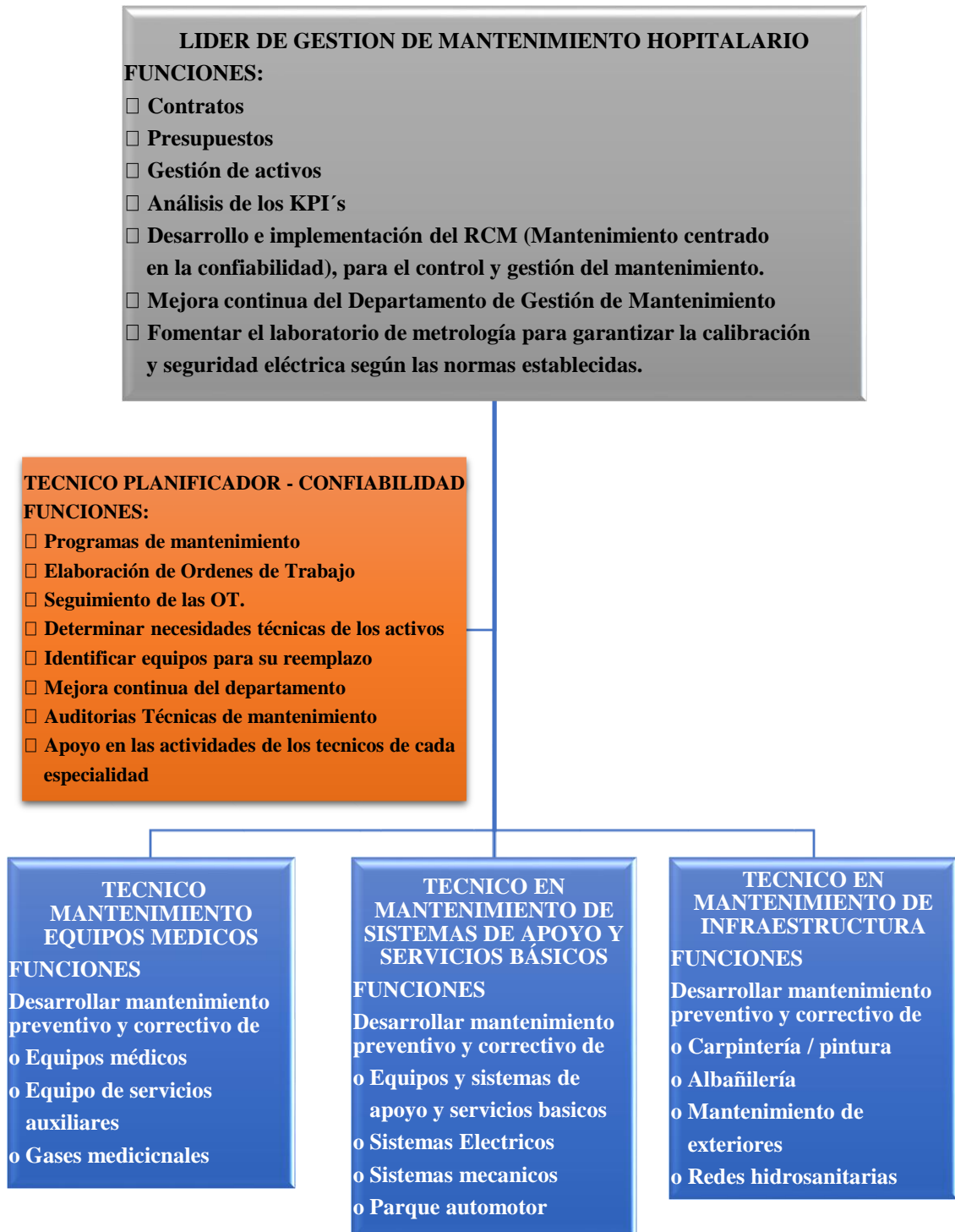
Según la Gerencia en la Administración del Mantenimiento Hospitalario, el número promedio de personal necesario para el mantenimiento de los distintos niveles de los servicios de atención médica, tomando en cuenta que no se han considerado en la relación, los operadores de casa de máquinas, choferes, etc., que no realizan tareas propias de mantenimiento, establecería como:

- **Hospital hasta 50 camas: (5 personas) en el caso de un turno de 8 horas, si son turnos rotativos esta cantidad debería ser modificada para cubrir los turnos.**
  - ✓ 1 Líder de Gestión de Mantenimiento Hospitalario (Ingeniero de Mantenimiento)
  - ✓ 1 Técnico Planificador-Confiabilidad (Tecnólogo en Mantenimiento)
  - ✓ 1 Técnico Mantenimiento de Equipamiento Médico (Tecnólogo en Electrónica o en Mantenimiento)
  - ✓ 1 Técnico Mantenimiento de Sistemas de apoyo y servicios básicos (Tecnólogo electromecánica o en Mantenimiento)
  - ✓ 1 Técnico Mantenimiento de Infraestructura (Tecnólogo en construcciones civiles o en Mantenimiento)

### **ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO HOSPITALARIO**



## ESTRUCTURA FUNCIONAL DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO HOSPITALARIO



### c. TURNOS Y CARGA LABORAL

Si el caso lo amerita posteriormente se podrá incrementar el proyecto para cubrir los turnos y carga laboral, tomando en cuenta la complejidad de la unidad de salud. Es así que inicialmente para el hospital se establece las obligaciones y las responsabilidades que deberán tener cada empleado dentro del Departamento y abarcando la suma total de

acciones a desarrollar, subdivididas en tareas y la forma de llevarlas a cabo. De la misma forma se asignara las cargas de trabajo a cada área que compone el departamento, racionalizando los recursos.

Además, basado en las especificaciones del trabajo, se establecerán las cualidades de la persona que deberá efectuar la labor correcta, basado en sus conocimientos, destrezas, habilidades, experiencia, educación, entrenamiento y sobre todo actitud de trabajo. Además se tendrá en cuenta que:

- En el caso de operación de sistemas y casa de máquinas, será necesario planificar turnos rotativos que cubran los requerimientos de control y operación.
- Para tareas de mantenimiento de gran magnitud donde se requiera cubrir amplios horarios de trabajo se deberá planificar de igual manera, los turnos para que sea cubierto esta necesidad.
- El número de operarios de mantenimiento destinados en cada turno, no será en cualquier caso inferior a dos, debiendo haber una distribución equilibrada en toda la plantilla entre los tres turnos, de acuerdo a la carga de trabajo.
- El número de técnicos y su distribución en cada turno serán los necesarios para el cumplimiento de los programas establecidos.

## **XII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

### **CONCLUSIONES**

- Al realizar la investigación para definir el presente proyecto, se pudo determinar que el mantenimiento que se viene practicando en todos los equipos e instalaciones de las instituciones de salud, no ha sido el adecuado, debido principalmente al desconocimiento de los beneficios de un mantenimiento bien estructurado, una desarticulación técnico administrativa hasta el punto de no acatar recomendaciones internacionales, lo que a la larga ha representado tener equipos médicos fuera de servicio y por la misma circunstancia una deficiente atención a los pacientes.
- Las alternativas establecidas para encontrar solución al inadecuado mantenimiento son: la reorganización del proceso de mantenimiento a través de una **gestión técnica administrativa y capacitación** tanto al personal administrativo como al personal técnico sobre los beneficios del mantenimiento preventivo y la optimización de los recursos para garantizar el servicio que se brinda a los pacientes. Además se plantea
- Una de las estrategias paliativas que se puede adoptar mientras se da una solución definitiva es el mantenimiento productivo total (TPM), en la que se involucra a los operarios de los equipos para que realicen tareas básicas de inspección de los parámetros de funcionamiento, de esta manera se lograría que sean los primeros en detectar alguna anomalía en los equipos, antes, durante y después del funcionamiento de los mismos.
- El mantenimiento puede servir de asesoría en los proyectos, en las mejoras, ampliaciones o modificaciones, pero no puede ser solo parte de eso, tiene su propio mundo que debe estar bien estructurado si queremos explotar al máximo las tecnologías, la infraestructura y hasta el personal médico con el que se cuenta en un hospital.

- Así como en una empresa de producción es necesario mantener los equipos y sistemas para que siga la producción y por lo mismo tienen bien diferenciadas y estructuradas las áreas de producción y mantenimiento, en el sistema hospitalario es necesario que los equipos y sistemas no solo funcionen sino que estén disponibles y confiables para los diagnósticos, tratamientos o salvar vidas (razón de ser de una unidad de salud), he aquí los fundamentos para preocuparnos en diferenciar y estructurar las áreas de servicios médicos (que ya lo realizo con el MAIS el MSP) y el área de mantenimiento que ha sido dejado de lado técnicamente injustificable.
- Lamentablemente durante años se asociado mantenimiento con la infraestructura y lo peor solo con la limpieza, por eso se relacionaba personal de limpieza como personal de mantenimiento, nunca debió ser así y tampoco ahora debería seguirse considerando así, esos son los viejos paradigmas que hace años se han roto a nivel internacional, pero aun en nuestro país se sigue manteniendo, todo esto se podría llamar un “falso mantenimiento” que contentaba a los usuarios internos y externos con ver una “cara bonita y limpia”, pero y el resto, equipos y sistemas en verdad funcionan adecuadamente, como debe ser, para garantizar la verdadera calidad y calidez que tanto menciona el MSP.
- La única forma de garantizar y llegar a lograr lo indicado es realizando cambios estructurales profundos como los que se menciona en este documento.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda que este proyecto sea ejecutado en su totalidad, porque solo de esta manera se podrá garantizar la operatividad y funcionamiento de los equipos, evitando paradas forzadas o interrupciones por falta de mantenimiento, y principalmente se evitara la insatisfacción de los usuarios al requerir algún servicio de la unidad de salud.
- Se recomienda en primera instancia reformar el mantenimiento en Zonas y Distritos, y esto implicaría modificación organizacional, funcional y presupuestaria encaminas a mejorar el mantenimiento hospitalario, así se contaría con una estructura que soporte cualquier estrategia de mantenimiento que se adopte sea está planificada o no planificada, interna o externa y dentro de estas TPM, RCM, TQM, entre otras.
- Si bien es cierto se dice que van a externalizar el mantenimiento, aun así que personal realizaría la gestión del mantenimiento si sabemos que gestionar: *“Es realizar todas las actividades que determinan los objetivos del mantenimiento, las estrategias y las responsabilidades, y realizándolas por medio de planificación del mantenimiento, control y supervisión del mantenimiento, mejora de los métodos en la organización incluyéndolos aspectos económicos.”* (EN 13306). Cada estructura y estrategia de mantenimiento es propia para cada equipo, no se puede emplear o generalizar actividades para todos los equipos, cada equipo tiene su propio contexto operacional, por eso y muchas cosas más se debe priorizar el mantenimiento si es que se quiere cumplir con las leyes establecidas.

**“SI TIENES EL CONOCIMIENTO PARA  
RESOLVER UN PROBLEMA, TIENES LA  
OBLIGACIÓN DE RESOLVERLO” (Anónimo).**



## ANEXO

### INDICADORES CLAVE DE DESEMPEÑO QUE DEBERÁN SER APLICADOS KPI's

- **KPI N° 1**

**Nombre:** TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS

**Objetivo:** Analizar tiempos medios entre fallas para ejecutar un plan de mejora de mantenimientos programados que incrementen a su vez la confiabilidad del sistema.

**Fórmula:**

$$MTBF = \frac{\text{Tiempo total de funcionamiento}}{\text{Número total de fallos}}$$

**Unidad:** Tiempo (horas).

**Meta:** 10 horas.

**Frecuencia de Análisis:** Mensual.

- **KPI N° 2**

**Nombre:** TIEMPO MEDIO DE REPARACIÓN

**Objetivo:** Analizar los tiempos tomados para reparación de fallas y trabajar para su disminución eficiente y que a su vez dé como resultado una alta confiabilidad.

**Fórmula:**

$$MTTR = \frac{\text{Tiempo total de recuperación}}{\text{Número total de fallos}}$$

**Unidad:** Tiempo (horas).

**Meta:** 2 horas.

**Frecuencia de Análisis:** Mensual.

- **KPI N° 3**

**Nombre:** DISPONIBILIDAD DE PERSONAL EN PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO

**Objetivo:** Analizar la eficiencia de la disponibilidad y distribución de cargas de trabajo para el personal de mantenimiento y las actividades programadas.

**Fórmula:**

$$O5 = \frac{\text{Horas – hombre de mantto. Planificado y programado}}{\text{Horas – hombre totales de mantenimiento disponibles}} \times 100$$

**Unidad:** Porcentaje %.

**Meta:** 95 %.

**Frecuencia de Análisis:** Mensual.

- **KPI N° 4**

**Nombre:** COSTOS POR CAPACITACIÓN DEL PERSONAL

**Objetivo:** Programación del presupuesto requerido para el cumplimiento de matriz de capacitación.

**Fórmula:**

$$E21 = \frac{\text{Coste de 208ormación del personal de mantenimiento}}{\text{Efectivo del personal de mantenimiento}}$$

**Unidad:** Dólares (\$).

**Meta:** \$100.

**Frecuencia de Análisis:** Anual.

## Anexo G. MANUAL DE TAXONOMÍA




### DIRECCIÓN DISTRITAL 18D03 BAÑOS HOSPITAL BÁSICO BAÑOS

#### MANUAL DE TAXONOMÍA, PARA CODIFICACIÓN DE UBICACIONES, ACTIVOS Y PLANES DEL DISTRITO 18D03 DE SALUD



<b>Preparado por:</b> Franklin Lobato	<b>Modificado por:</b> Franklin Lobato	<b>Revisado por:</b>	<b>Autorizado por:</b>
<b>Cargo:</b> Técnico de Mantenimiento	<b>Cargo:</b> Técnico de Mantenimiento	<b>Cargo:</b>	<b>Cargo:</b>
<b>Firma:</b>	<b>Firma:</b>	<b>Firma:</b>	<b>Firma:</b>
<b>Fecha:</b> 20/07/2015	<b>Fecha:</b> 20/07/2015	<b>Fecha:</b> 20/07/2015	<b>Fecha:</b> 20/07/2015


 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b> MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CODIFICACIÓN DE UBICACIONES Y ACTIVOS MANTENIBLES DEL DISTRITO 18D03	<b>Código:</b> MPCUAM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

## CONTENIDO

1. Propósito
2. Alcance.
3. Definiciones
4. Documentos relacionados
5. Estructura de niveles
6. Codificación de ubicaciones y activos
7. Código final
8. Anexos

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b> MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CODIFICACIÓN DE UBICACIONES Y ACTIVOS MANTENIBLES DEL DISTRITO 18D03	<b>Código:</b> MPCUAM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

## PROPÓSITO

Establecer el procedimiento para la codificación de las ubicaciones y activos mantenibles del Distrito 18D03 Salud que permita implantar una taxonomía consolidada

## ALCANCE

Este procedimiento se aplica a todas las unidades de salud del Distrito 18D03

## DEFINICIONES

**Norma.-** Regla o directriz que se adopta para las actividades, diseñada con el fin de conseguir un grado óptimo de orden en el contexto de la calidad.

**Taxonomía.-** Clasificación sistemática de los artículos en grupos genéricos basada en factores posiblemente comunes a varios de los artículos.

**Activo.-** Elemento que constituye una parte o un conjunto de piezas que normalmente es el nivel más bajo en la jerarquía de equipos durante el mantenimiento

## DOCUMENTOS RELACIONADOS

NOMBRE DEL DOCUMENTO
<b>Norma ISO 14224 - Recolección e intercambio de datos de confiabilidad y mantenimiento de equipos</b>

## ESTRUCTURA DE NIVELES

Para definir el presente procedimiento de codificación de ubicaciones y activos mantenibles del Distrito 18D03 Salud, es necesario establecer una estructura jerárquica, para lo cual se ha basado en la taxonomía recomendada por el estándar ISO 14224, figura 1.

Figura 1: Taxonomía de la Norma ISO 14224

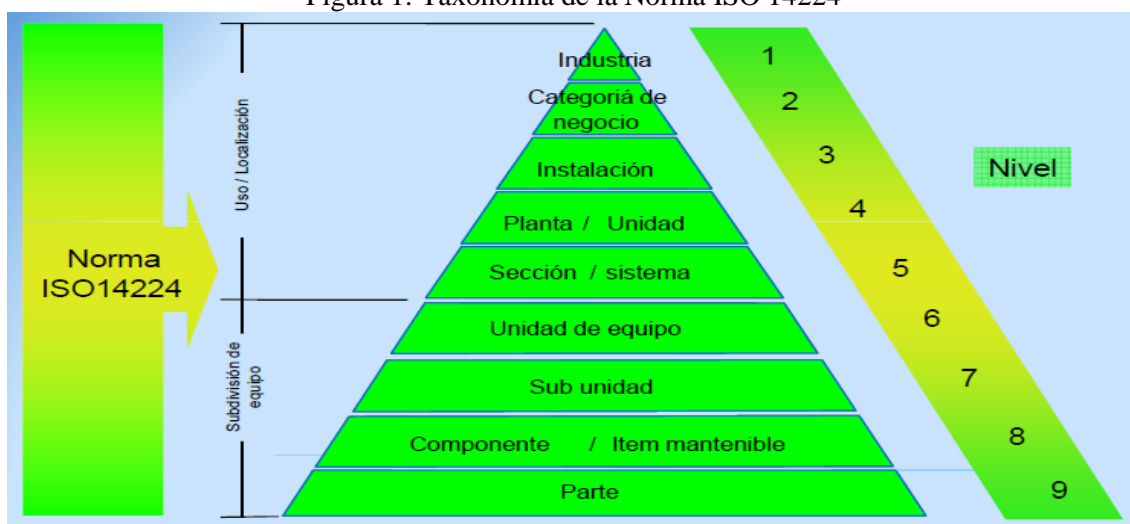



Tabla 1: Definiciones jerárquicas

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

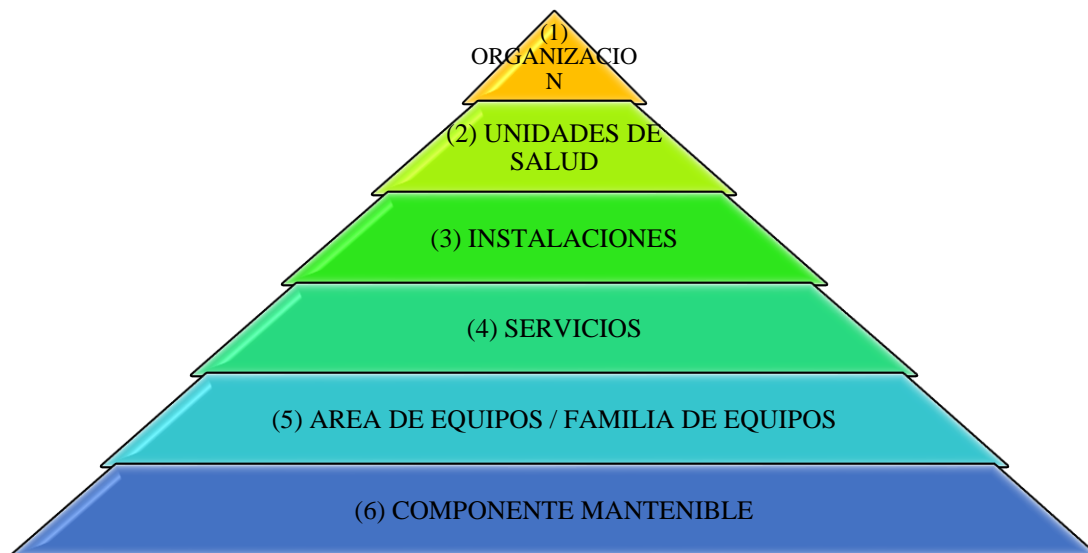
Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 <b>Ministerio de Salud Pública</b>	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b> MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CODIFICACIÓN DE UBICACIONES Y ACTIVOS MANTENIBLES DEL DISTRITO 18D03	<b>Código:</b> MPCUAM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

	Nivel	Descripción	Definición	Ejemplos
Datos de uso / localización	1	Industria	Tipo principal de industria	Organización
	2	Categoría del negocio	Tipo de negocio	Unidades de salud
	3	Categoría instalación	Tipo de facilidad	Procesos
	4	Planta / Unidad	Tipo de planta o unidad	
	5	Sección / Sistema	Sección principal / sistemas de la planta	
Subdivisión de equipos	6	Clase de equipo / unidad	Clase de equipos similares. Cada clase contiene unidades de equipos comparables	
	7	Subsistema	Subsistema necesario para que el equipo funcione	
	8	Componente / Ítem mantenible	Grupo de partes del equipo que son mantenidos (reparados / restaurados) como un todo	
	9	Parte (Opcional)	Una pieza o repuesto de un equipo	


Fuente: ISO 14224

Figura 2: Taxonomía para Distrito 18D03 Salud



<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b> MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CODIFICACIÓN DE UBICACIONES Y ACTIVOS MANTENIBLES DEL DISTRITO 18D03	<b>Código:</b> MPCUAM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

## CODIFICACIÓN DE UBICACIONES Y ACTIVOS

### a. Codificación de niveles 1 al 3

#### i. Nivel 1: Organización

Se define como organización sectorial de salud al DISTRITO 18D03 SALUD – BAÑOS DE AGUA SANTA, nombre de la institución publicada en el Registro Oficial No. 290, del 28 de mayo del 2012, la conformación de 9 zonas, 140 distritos, así como 1134 de gestión y planificación a nivel nacional, para la gestión de las entidades y organismos que conforman la Función Ejecutiva, de acuerdo al nivel de desconcentración establecido en su respectiva matriz de competencias, modelo de gestión y estatuto orgánico. Se define las siglas **DSB** como distintivas de la organización




Elaboración: equipo de trabajo DNARPCS. 2014

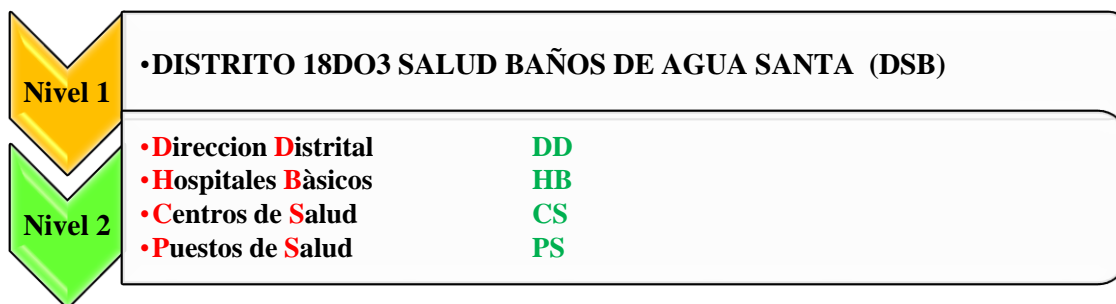
#### ii. Nivel 2: Unidades de Salud

Se delimita como unidades de salud, a los establecimientos que están destinados a facilitar la entrada y circulación de las personas en el ámbito tanto del primer nivel como del hospitalario, además de ocuparse en muchos casos, de la gestión de turnos, y de asegurar las referencias a nivel de mayor complejidad y contrareferencia al primer nivel de atención.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b> MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CODIFICACIÓN DE UBICACIONES Y ACTIVOS MANTENIBLES DEL DISTRITO 18D03	<b>Código:</b> MPCUAM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>



### iii. Nivel 3: Instalaciones

Se denomina como instalaciones a las unidades funcionales de cada establecimiento de salud del Distrito 18D03 Salud Baños de Agua Santa, diferenciadas por su servicios o locación específica. Para su codificación se consideran los siguientes establecimientos, con sus respectivas abreviaturas compuestas por dos caracteres.



### b. Codificación de nivel 4 en adelante


#### i. Consideraciones generales de codificación

Los nombres de las ubicaciones, desde el nivel 4 hasta el último nivel de ubicación, se determinarán con tres (3) caracteres atendiendo a las siguientes consideraciones.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento



 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b> MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CODIFICACIÓN DE UBICACIONES Y ACTIVOS MANTENIBLES DEL DISTRITO 18D03	<b>Código:</b> MPCUAM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

- a) **Cuando el nombre de la ubicación a codificar está formada por una palabra**
- El código en general estará formado por las tres primeras consonantes.
  - Si el nombre de la ubicación a codificar inicia con vocal, se tomara la primera vocal seguida por las dos consonantes siguientes.
  - Si el nombre no posee consonantes suficientes se tomara la primera consonante seguida por la primera vocal y por último la segunda consonante o en su defecto la vocal siguiente.
- b) **Cuando el nombre de la ubicación a codificar está formada por dos palabras**
- Los dos primeros caracteres vendrán dados por la primera palabra respetando el estándar establecido en el punto a) y el tercer carácter vendrá dado por la primera letra de la segunda palabra.
- c) **Cuando el nombre de la ubicación a codificar está formada por 3 o más palabras**
- Si el nombre de la ubicación a codificar tiene tres palabras, se escogerá la primera letra de cada palabra.
- d) Cuando por aplicación del estándar dos códigos se repiten dentro de una misma planta, se aplicará el estándar para la planta más antigua y para la planta “nueva” el tercer carácter se tomara de la siguiente consonante disponible o en defecto la vocal.
- e) En el caso que los nombre a codificar que contengan artículos y/o preposiciones, no se tomaran en cuenta y se considerara la siguiente palabra de acuerdo al numeral a).
- f) No se considerara la utilización de caracteres especiales en las letras como, ~, ^, “, empleándose la consonante o vocal siguiente según sea el caso.

Ejemplo:

Consulta Externa	CNE
Hospitalización	HSP

## ii. Nivel 4.- Servicios


Para la codificación de ubicaciones de nivel 4 se considera un esquema alfanumérico de 6 (seis) caracteres distribuidos de la siguiente manera:

NIVEL 3	NIVEL 4
AA	AAA X
INSTALACIÓN NIVEL 3	SERVICIOS NUMERO SECUENCIAL

- Los dos primeros caracteres corresponden a las instalaciones descritas en el nivel 3.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b> MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CODIFICACIÓN DE UBICACIONES Y ACTIVOS MANTENIBLES DEL DISTRITO 18D03	<b>Código:</b> MPCUAM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

NIVEL 3		NIVEL 4	
AA	AAA	X	
SL	SERVICIOS	NUMERO SECUENCIAL	
BA			
RV			
RN			
RB			

- Para el nombre de la ubicación de servicios se definirá conforme las consideraciones generales de codificación


Ejemplo:

Asesoría Jurídica	ASJ
Comunicación, Imagen y prensa	CIP
Planificación	PLN
Administrativo Financiero	ADF
Tecnología de la Información y comunicaciones	TIC
Ventanilla única de atención al usuario	VAU
Unidad Distrital de Vigilancia de la Salud Pública	VSP
Unidad Distrital de Promoción de la Salud e Igualdad	PSI
Unidad Distrital de Provisión y Calidad de los Servicios de Salud	PCS
Quirófano	QRF
Rayos X	RYX
Laboratorio General	LBG
Laparoscopia	LPR
Monitorización	MNT
Neonatología	NNT
Rehabilitación	RHB
Esterilización	EST
Cardiología	CRD
Odontología	ODN
Oftalmología	OFT
Sistema de Farmacia	SSF
Hotelería	HTL
Consulta Externa	CNE
Hospitalización	HSP

NIVEL 3		NIVEL 4	
AA	AAA	X	
SL	PLN		

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 <b>Ministerio de Salud Pública</b>	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b> MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CODIFICACIÓN DE UBICACIONES Y ACTIVOS MANTENIBLES DEL DISTRITO 18D03	<b>Código:</b> MPCUAM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

<b>BA</b>	<b>QRF</b>	<b>NUMERO SECUENCIAL</b>
<b>RV</b>	<b>EST</b>	
<b>RN</b>	<b>EST</b>	
<b>RB</b>	<b>EST</b>	

- Si la ubicación tiene un dígito como parte de su identificación, este dígito corresponde al último carácter. Si el nombre de la ubicación no tiene dígitos se añadirá un dígito empezando en 1 por cada tipo de servicio. Si existen dos servicios que sean de procesos similares se colocará 2 así sucesivamente hasta 9

Ejemplo:

Quirófano 1	QRF	1
Quirófano 2	QRF	2
Rayos X	RYX	1
Laboratorio General	LBG	1

<b>NIVEL 3</b>		<b>NIVEL 4</b>
<b>AA</b>	<b>AAA</b>	<b>X</b>
<b>SL</b>	<b>PLN</b>	<b>1</b>
<b>BA</b>	<b>QRF</b>	<b>2</b>
<b>RV</b>	<b>EST</b>	<b>1</b>
<b>RN</b>	<b>EST</b>	<b>1</b>
<b>RB</b>	<b>EST</b>	<b>1</b>

### c. Nivel 5.- Área de equipos/Familia de equipos


Para la codificación de ubicaciones de nivel 5 se considera un esquema alfanumérico de 7 (siete) caracteres conformado de la siguiente manera:

<b>NIVEL 4</b>	<b>NIVEL 5</b>
<b>AAAX</b>	<b>AAA</b>
<b>SERVICIOS</b>	<b>ÁREA DE EQUIPOS</b>

- Para los cuatro primeros caracteres del nivel 5 se usará los cuatro últimos caracteres de la codificación del nivel 4.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b> MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CODIFICACIÓN DE UBICACIONES Y ACTIVOS MANTENIBLES DEL DISTRITO 18D03	<b>Código:</b> MPCUAM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

NIVEL 3		NIVEL 4			NIVEL 4	NIVEL 5
AA	AAA	X			AAAX	AAA
SL	PLN	1			SERVICIOS	ÁREA DE EQUIPOS
BA	QRF	2				
RV	EST	1				
RN	EST	1				
RB	EST	1				

NIVEL 4	NIVEL 5
AAAX	AAA
PLN1	ÁREA DE EQUIPOS
QRF2	
EST1	
EST1	

- Para los tres últimos caracteres se utilizara las recomendaciones de la codificación general.

Ejemplo:

**E**lectrobisturís ELC  
**E**quipos de **a**nestesia EQA  
**M**onitor de **s**ignos **v**itales MSV

NIVEL 4	NIVEL 5
AAAX	AAA
QRF1	ELC
QRF1	EQA
QRF1	MSV

**d. Nivel 6.- Ubicación final/sistemas**

El código de nivel 6 es de tipo alfanumérico conformado por 9 (nueve) caracteres.

NIVEL 4 Y NIVEL 5	NIVEL 6
AAAX-AAA	XX
NIVEL4 – NIVEL5	NUMERO SECUENCIAL

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b> MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CODIFICACIÓN DE UBICACIONES Y ACTIVOS MANTENIBLES DEL DISTRITO 18D03	<b>Código:</b> MPCUAM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

- Los primeros 7 caracteres corresponden al código definido en los niveles 4 y 5

NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 4 – NIVEL 5	NIVEL 6
AAAX	AAA	AAAX-AAA	AA
QRF1	ELC	QRF1ELC	NUMERO SECUENCIAL
QRF1	EQA	QRF1EQA	
QRF1	MSV	QRF1MSV	

- Los dos últimos caracteres corresponden a una numeración secuencial que inicia en 01 y termina en 99

NIVEL 4 – NIVEL 5	NIVEL 6
AAAX-AAA	AA
QRF1ELC	01
QRF1MSV	01
QRF1MSV	02

**e. Nivel 7 (En adelante)**

De modo general queda establecido el nivel 6 (última ubicación). Sin embargo, donde los sistemas o ubicaciones requieran un nivel de detalle mayor se podrá ampliar el nivel de ubicaciones en cuantos niveles sean requeridos. Para la codificación de estos niveles se procederá a realizar un arrastre del código del nivel anterior y se adicionará dos caracteres numéricos desde 01 hasta 99. De esta manera para el nivel 7 se utilizarán 11 caracteres alfanuméricos,

NIVEL 6	NIVEL 7
AAAX-AAA-XX	XX
QRF1ELC01	01
QRF1MSV01	01

**Código final**


El código final y su descripción quedarían:

Código	Descripción
Nivel1 + Nivel2 + Nivel3 + Nivel4 + Nivel5 + Nivel6	DISTRITO 18D03 SALUD BAÑOS DE AGUA SANTA + HOSPITAL BÁSICO + BAÑOS DE AGUA SANTA+ QUIRÓFANO + ELECTRO BISTURÍ + 01
DSB-HB-BA-AAAX-AAA-XX	
DSB-HB-BA-QRF1-ELC-01	

**NOTA:** La codificación de activos en el nivel de familia y tipo de activos, se tomara como referencia los nombres establecidos en el código ECRI.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre:	Nombre:	Nombre:

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 <b>Ministerio de Salud Pública</b>	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b> MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CODIFICACIÓN DE UBICACIONES Y ACTIVOS MANTENIBLES DEL DISTRITO 18D03	<b>Código:</b> MPCUAM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>


## Anexo 1

### CÓDIGO ECRI

Código ECRI	Productos Médicos
10003	Fajas, Abdominales
10012	Comprobadores, del Reflejo del Talón de Aquiles
10014	Kits para Acupuntura
10024	Adaptómetros
10025	Adenótomos
10026	Tiras Adhesivas
10028	Tiras Adhesivas, Hipoalergénicas
10029	Tiras Adhesivas, Impermeables
10030	Cintas, Adhesivas
10031	Cintas, Adhesivas, Hipoalergénicas
10032	Cintas, Adhesivas, Impermeables
10033	Removedores de Cintas Adhesivas
10034	Adhesivos
10035	Adhesivos, en Aerosol
10036	Adhesivos, Líquidos
10037	Taburetes, Ajustables
10045	Aereadores, de Oxido de Etileno
10046	Generadores de Aerosol
10051	Muestreadores de Aire
10053	Tubos para Ventilación Interna
10056	Tubos para Ventilación Interna, con Obturación Esofágica
10057	Tubos para Ventilación Interna, Nasofaríngeos
10058	Desobstructores de Tubos para Ventilación Interna, para Emergencias
10059	Tubos para Ventilación Interna, Orofaríngeos
10077	Aleaciones, Dentales
10082	Amalgamadores
10085	Ambulancias
10086	Unidades de Apoyo para la Deambulaci3n
10088	Amnioscopios
10089	Amniótomos
10098	Abridores de Ampollas
10123	Adaptadores para Circuitos Respiratorios Externos
10124	Kits para Anestesia
10125	Kits para Anestesia, Plexo Braquial
10126	Kits para Anestesia, Caudal
10127	Kits para Anestesia, Epidural
10128	Kits para Anestesia, Glossofaríngea
10129	Kits para Anestesia, Paracervical
10130	Kits para Anestesia, Pudendal
10131	Kits para Anestesia, Espinal
10134	Unidades de Anestesia
10139	Circuitos Respiratorios Externos, para Anestesia
10140	Absorbedores para Unidades de Anestesia, de Dióxido de Carbono
10142	Expulsadores de Gas para las Unidades de Anestesia
10144	Vaporizadores para las Unidades de Anestesia
10145	Ventiladores para Unidades de Anestesia
10148	Anestesiómetros
10149	Taburetes, para Anestesista
10152	Angiótomos
10153	Bandas Elásticas, para Tobillos
10155	Tobilleras
10156	Anoscopios
10164	Apexcardiógrafos
10168	Aplanómetros
10171	Jarras, para Aplicadores
10172	Aplicadores
10173	Aplicadores, de Antisépticos
10174	Aplicadores, de Pinzas
10175	Aplicadores, para los Ojos
10176	Aplicadores, Proctoscópicos
10177	Aplicadores, Traqueales
10182	Baños, para Brazos

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 <b>Ministerio de Salud Pública</b>	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b> MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA CODIFICACIÓN DE UBICACIONES Y ACTIVOS MANTENIBLES DEL DISTRITO 18D03	<b>Código:</b> MPCUAM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

11274	Directoscopios
11278	Desinfectantes
11279	Unidades Desinfectantes, por Líquidos, para Endoscopios Flexibles
11280	Desinfectantes, para Pasteurización
11282	Discos, Dentales
11283	Dispensadores
11284	Dispensadores, de Cepillos
11285	Dispensadores, de Líquidos
11287	Dispensadores de Dosis Unitaria, en Píldoras, para Control de Narcóticos
11289	Kits para la Disección
11290	Disectores
11291	Distractores
11293	Dolorímetros
11295	Dosímetros, de Radiación
11297	Kits para Irrigación
11298	Boquillas de Irrigación
11301	Bolsas para Drenaje
11303	Botellas, para Drenaje
11304	Drenes
11305	Drenes, para Heridas
11307	Drenes, en T
11308	Drenes, Torácicos
11310	Drenes, de Abertura
11313	Jarras, para Apósitos
11314	Kits de Apósitos
11315	Apósitos
11321	Apósitos, para Aerosol
11322	Apósitos, para Quemaduras
11323	Apósitos, de Espuma
11324	Apósitos, Germicidas
11325	Apósitos, no Adhesivos
11326	Almohadillas para Apósitos
11327	Apósitos, de Gasa Enrollada
11328	Apósitos, Universales
11329	Barrenas
11330	Barrenas, para Biopsias
11331	Barrenas, para Huesos
11332	Barrenas, Canuladas
11333	Barrenas, para Cervical
11334	Perforadores, para Cráneo, Automáticos
11337	Barrenas, para Uñas
11338	Barrenas, Intramedulares
11339	Barrenas, para Cirugía del Oído Medio
11341	Fresas, para Cirugía Oral
11342	Barrenas, Perforadoras
11345	Clavadores/Extractores
11346	Clavadores/Extractores, para ClavosPasadores Oseos
11347	Clavadores/Extractores, para Placas Oseas
11359	Duodenoscopios
11365	Dinamómetros, de Otro Tipo
11367	Dinamómetros, para Medir la Presión de las Manos
11369	Bujías, para Oído
11370	Gotos, para Oído
11371	Kits de Irrigación, para Oídos
11374	Perforadores para Orejas
11375	Tapones para los Oídos
11376	Jeringas, para Oídos
11379	Analizadores de Monitores de ECG
11381	Simuladores, de ECG
11385	Ecocardiógrafos
11387	Ecoencefalógrafos
11389	Sistemas de Exploración, por Ultrasonido, Oftálmicos
11391	Eiconómetros

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

## Anexo H. MANUAL DE JERARQUIZACIÓN




### DIRECCIÓN DISTRITAL 18D03 BAÑOS HOSPITAL BÁSICO BAÑOS

#### MANUAL DE JERARQUIZACIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS, SISTEMAS Y EQUIPOS DE APOYO



<b>Preparado por:</b> Franklin Lobato	<b>Modificado por:</b> Franklin Lobato	<b>Revisado por:</b>	<b>Autorizado por:</b>
<b>Cargo:</b> Técnico de Mantenimiento	<b>Cargo:</b> Técnico de Mantenimiento	<b>Cargo:</b>	<b>Cargo:</b>
<b>Firma:</b>	<b>Firma:</b>	<b>Firma:</b>	<b>Firma:</b>
<b>Fecha:</b> 23/09/2014	<b>Fecha:</b> 23/09/2014	<b>Fecha:</b> 23/09/2014	<b>Fecha:</b> 23/09/2014



 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA JERARQUIZACIÓN DE EQUIPOS MÉDICOS, SISTEMAS Y EQUIPOS DE APOYO	<b>Código:</b> MPJEMSEA01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>


## CONTENIDO

1. Introducción
2. Propósito
3. Objetivos
4. Alcance
5. Estrategias
6. Políticas
7. Líneas de acción
8. Definiciones
9. Campos de acción de las tecnologías en salud
10. Desarrollo del procedimiento
11. Consideraciones especiales

Bibliografía

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA JERARQUIZACIÓN DE EQUIPOS MÉDICOS, SISTEMAS Y EQUIPOS DE APOYO	<b>Código:</b> MPJEMSEA01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

Los requerimientos actuales y el crecimiento indudable de las unidades de salud pública en el Ecuador, ha generado la necesidad de brindar soluciones técnicas-prácticas como soporte de la medicina, especialmente en la tecnología biomédica, que debe garantizar en todo momento la confiabilidad en su funcionamiento, factor ligado directamente a la Gestión del Mantenimiento Hospitalario, este último siempre con los objetivos trazados de mejorar la calidad, la eficiencia y la eficacia en la prestación de los servicios de salud.

Por lo mismo, para tomar decisiones en la Gestión del Mantenimiento Hospitalario, es necesario evaluar información sobre la efectividad de la tecnología, su cumplimiento de acuerdo al diseño, efectos producidos, riesgos y conservación del mismo bajo una política de mantenimiento adecuada.

De aquí nace la propuesta de desarrollar el manual de jerarquización de equipos biomédicos, sistemas y equipos de apoyo, basado en las estrategias gerenciales de mantenimiento existentes, con el fin de optimizar los procesos en mantenimiento en el Hospital Básico Baños.

## 2. PROPÓSITO

Asegurar la preservación de las funciones de los activos existentes en el Hospital Básico Baños necesarios en la atención directa o indirecta de los usuarios.

## 3. OBJETIVOS

### a. OBJETIVO GENERAL


Generar los mecanismos a nivel institucional que permitan jerarquizar los equipos médicos, sistemas y equipos de apoyo, que ayudará en la selección de herramientas para Gestión del Mantenimiento Hospitalario.

### b. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Garantizar la disponibilidad, el funcionamiento adecuado y seguro de los activos, mediante la realización en forma periódica y permanente de las estrategias de mantenimiento.
2. Implementar un sistema donde se garantice la continuidad de los procesos en casos de contingencia, tales como daño del equipo, fallas de luz, entre otros.
3. Establecer los requisitos técnicos, administrativos y financieros, con el fin de adquirir o reponer activos que apoyen en la prestación de los servicios de salud

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA JERARQUIZACIÓN DE EQUIPOS MÉDICOS, SISTEMAS Y EQUIPOS DE APOYO	<b>Código:</b> MPJEMSEA01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

#### 4. ALCANCE

Estos procedimientos se aplicarán a todos los activos mantenibles del Hospital Básico Baños

#### 5. ESTRATEGIAS

Las estrategias que se utilizarán y que definen como se logrará el objetivo planteado, son:

- Generar lineamientos y políticas para la jerarquización de equipos
- Enfocar los esfuerzos al establecimiento de sistemas
- Impulsar el establecimiento de herramientas, mecanismos y programas para la gestión de activos

#### 6. POLÍTICAS

Estos procedimientos se aplicarán a todas las unidades de salud del Distrito 18D03 Salud Baños

#### 7. LÍNEAS DE ACCIÓN


- Buscar la participación de la Gestión de Mantenimiento dentro de los comités de acción del Distrito que permitan la inclusión de lineamientos y políticas sobre la gestión de activos.
- Integración de documentos, lineamientos y políticas de Gestión de Mantenimiento que apoyen la gestión de activos.

#### 8. DEFINICIONES

- Dispositivo médico.-** Cualquier instrumento, aparato, máquina, software, equipo biomédico, implemento, reactivo *in vitro*, material u otro artículo similar o relacionado, utilizado solo o en combinación, incluyendo sus componentes, partes, accesorios y programas informáticos que intervengan en su correcta aplicación, destinado por el fabricante para el uso en seres humanos en los siguientes casos:
  - Diagnóstico, prevención, supervisión o alivio de una enfermedad (ecocardiógrafo, endoscopio, laringoscopio)
  - Diagnóstico, prevención, supervisión, tratamiento, alivio o compensación de una lesión o de una deficiencia (desfibrilador, espéculo, suturas, laparoscopio)

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento


 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA JERARQUIZACIÓN DE EQUIPOS MÉDICOS, SISTEMAS Y EQUIPOS DE APOYO	<b>Código:</b> MPJEMSEA01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

- Investigación, sustitución, modificación o soporte de la estructura anatómica o de un proceso fisiológico ( marcapasos, válvulas cardíacas, prótesis de cadera)
- Cuidado durante el embarazo, nacimiento o después del mismo, incluyendo el cuidado del recién nacido (fórceps, incubadoras pediátricas, ecógrafos)
- Productos para la desinfección y/o esterilización de dispositivos médicos
- b. Equipo biomédico.-** Dispositivo médico operacional y funcional que reúne sistemas y subsistemas eléctricos, electrónicos o hidráulicos, incluidos los programas informáticos que intervengan en su buen funcionamiento. Destinado por el fabricante a ser usado en seres humanos con fines de prevención, diagnóstico, tratamiento o rehabilitación.
- c. Tecnología sanitaria.-** Aplicación de conocimientos teóricos y prácticos estructurados en forma de dispositivos, medicamentos, vacunas, procedimientos y sistemas elaborados para resolver problemas sanitarios y mejorar la calidad de vida.<sup>1</sup>
- d. RCM.-** Método que identifica las funciones de un sistema, la forma en que esas funciones pueden fallar y que establece a priori tareas de mantenimiento preventivo aplicables y efectivas basada en consideraciones relacionadas con la seguridad y la economía del sistema
- e. Funciones primarias.-** Resumen la causa por la cual se adquiere el activo
- f. Funciones secundarias.-** Satisfacen expectativas adicionales a las que se cumplen con la función principal.
- g. Fallos funcionales.-** Son ocurrencias que producen la incapacidad del activo de cumplir con una función dada a un nivel de rendimiento que sea aceptable para el usuario.
- h. Modo de fallo.-** Son todos los eventos que ocasionen fallos funcionales.
- i. Efectos de fallo.-** Describen lo que sucede cuando ocurre un modo de fallo
- j. Fallos ocultos.-** Fallos que no son evidentes en circunstancias normales.
- k. Tareas proactivas.-** Se ejecutan antes de que ocurra el fallo con el fin de prevenirlo. Abarcan lo que tradicionalmente se conoce como mantenimiento preventivo y predictivo.
- l. Acciones alternativas.-** tienen que ver con el estado de fallo propiamente y se ejecutan cuando no es posible identificar una tarea proactiva efectiva.
- m. Restauración programada.-** Conlleva la reconstrucción de un componente o la revisión de un conjunto a una edad dada sin tener en cuenta su condición,
- n. Situación programada.-** Conlleva la sustitución de un componente o un conjunto a una edad dada sin tener en cuenta su condición.
- o. Según la condición.-** Medición de parámetros de referencia, su desviación daría una señal de alerta.

<sup>1</sup> Determinantes sociales de salud. Ginebra, Organización Mundial de la salud, 2008, [http://www.who.int/social\\_determinants/es/index.html](http://www.who.int/social_determinants/es/index.html), 29 abril del 2011.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

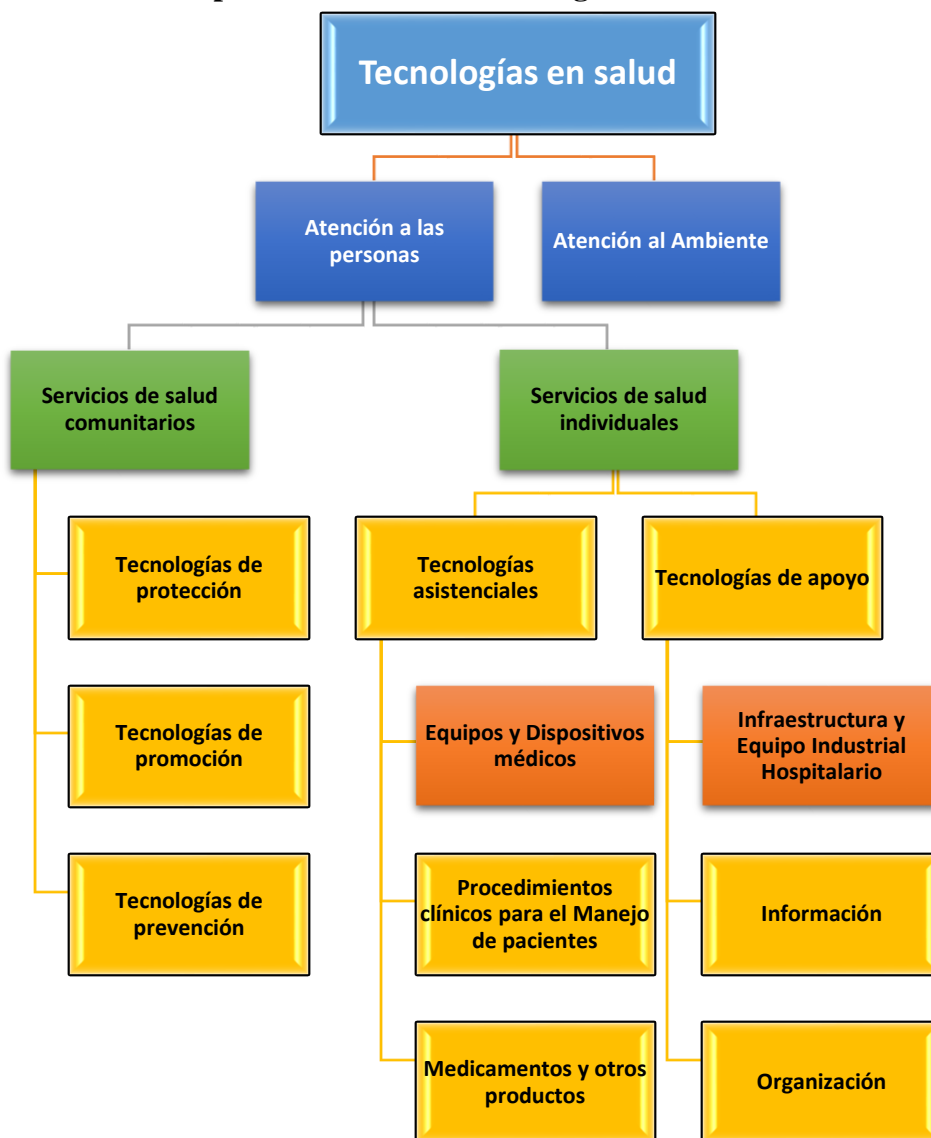
Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA JERARQUIZACIÓN DE EQUIPOS MÉDICOS, SISTEMAS Y EQUIPOS DE APOYO	<b>Código:</b> MPJEMSEA01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

## 9. CAMPO DE ACCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS EN SALUD.

El desarrollo de la tecnología juega un papel esencial en las unidades de salud. La adecuada evaluación de su importancia, uso y mantenimiento puede contribuir a fomentar la eficiencia en la asignación de los recursos; mejorar la efectividad y la calidad de la atención.


### Campo de acción de las tecnologías en salud



**Fuente:** El desarrollo de la evaluación de las tecnologías en salud en América Latina y el Caribe. OPS-OMS 1998.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

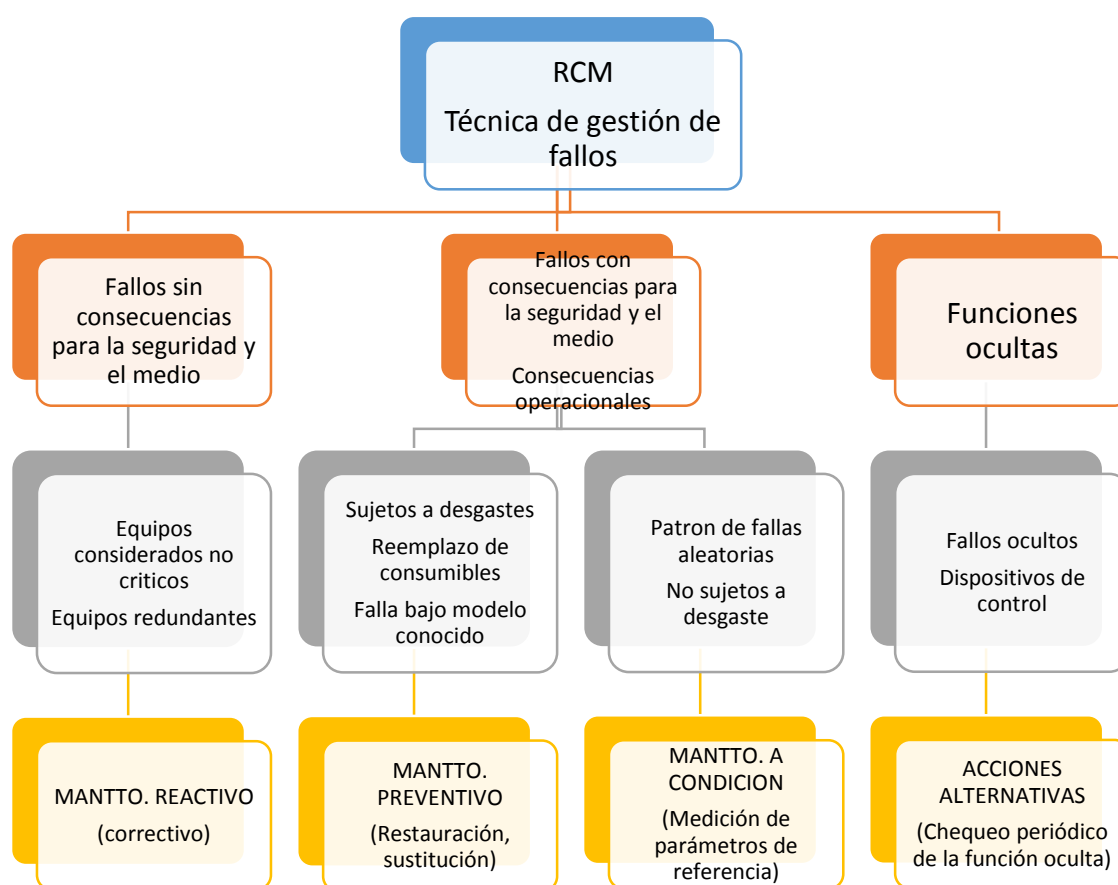
Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA JERARQUIZACIÓN DE EQUIPOS MÉDICOS, SISTEMAS Y EQUIPOS DE APOYO	<b>Código:</b> MPJEMSEA01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

## 10. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO


### a. Selección de estrategias de mantenimiento con la lógica RCM

La lógica RCM utiliza la técnica de gestión de fallos permitiendo determinar cuáles son las tareas de mantenimiento adecuadas para cualquier activo físico, para lo cual se establece árbol de decisiones.



<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA JERARQUIZACIÓN DE EQUIPOS MÉDICOS, SISTEMAS Y EQUIPOS DE APOYO	<b>Código:</b> MPJEMSEA01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

Ejemplo:



Este sistema es un primer tamizaje para determinar que equipos deberán ser evaluados más profundamente en base al nivel de prioridad (NP).

#### b. Nivel de prioridad (NP)

Para establecer el nivel de prioridad se utilizó la combinación lógica-técnica de varios criterios, cada uno de ellos válidos y aplicados en algunos sistemas sanitarios a nivel mundial, pero a consideración del investigador no satisfacen individualmente al cien por ciento la realidad de sistema sanitario ecuatoriano. Siendo los criterios:

- **Criterios para la inclusión de equipos médicos en el inventario**
- **Inventario técnico de equipos e instalaciones**
- **Previsión del costo de mantenimiento**

El nivel de prioridad permitirá identificar y jerarquizar por su importancia los equipos sobre los cuales vale la pena dirigir recursos (humanos, económicos y tecnológicos). El análisis de criticidad ayudará a determinar eventos potenciales inesperados, en el contexto de la confiabilidad operacional.

El nivel de prioridad se basa en la evaluación integral de cada equipo. Puede haber equipos que por su bajo nivel de riesgo no se incluyan en el programa de mantenimiento

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA JERARQUIZACIÓN DE EQUIPOS MÉDICOS, SISTEMAS Y EQUIPOS DE APOYO	<b>Código:</b> MPJEMSEA01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

preventivo y sean atendidos por inspecciones rutinarias (A condición), a solicitud del usuario (mantenimiento autónomo asistido) o en mantenimiento correctivo.

Para el cálculo del nivel de prioridad (NP), los criterios escogidos son los siguientes:

- Funcionalidad del equipo (FE)
- Nivel de riesgo (NR)
- Grado de obsolescencia (GO)
- Requisitos histórico de mantenimiento (HM)
- Estado de conservación (EC)
- Tasa de utilización anual del equipo (TU)

CRITERIOS PARA LA INCLUSIÓN DE EQUIPOS MÉDICOS EN					INVENTARIO TÉCNICO DE EQUIPOS					PREVISIÓN DEL COSTO DE MANTENIMIENTO	
10					1	10	5	5	5	5	40,00
GRUPO	FE				NR	GO	HM	EC	TU	NIVEL DE PRIORIDAD	FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO ANUAL
	Terapéutica	Diagnostico	Analítica	Varios							
EM	10				7	3	4	1	5	30,00	PREVENTIVO C/4 MESES O CAMBIO
EM		6			5	3	1	1	3	19,00	INSPECCION C/3 MESES
EM				2	1	1	2	1	1	8,00	MANTENIMIENTO CORRECTIVO A DEMANDA
EA				1	10	5	3	1	5	25,00	PREVENTIVO C/6 MESES

La valoración del nivel de prioridad (NP) se propone:

$$NP = FE + NR + GO + HM + EC + TU$$

El nivel de prioridad NP determinado establece la estrategia de mantenimiento y su frecuencia, las cuales variaran con el tipo de equipo. Algunos equipos serán asignados directamente estrategias de mantenimiento según herramientas del RCM.


### c. Puntos por criterio

FE	Categoría	Función del equipo	Puntos
<b>FUNCIONALIDAD DEL EQUIPO</b>	Terapéutica	Soporte de vida.	10
		Cirugía y cuidados intensivos.	9
		Terapia física y equipos de tratamiento.	8
	Diagnostico	Monitoreo quirúrgico y de monitorización de cuidados intensivos.	7
		Equipos para el monitoreo de variables fisiológicas y diagnósticos fisiológicos.	6
	Analítica	Laboratorio analítico	5
		Accesorios de laboratorio.	4
		Sistema de cómputo y equipos asociados (Procesado de datos del paciente)	3
	Varios	Equipos relacionados con el paciente.	2
		Equipos no relacionados con el paciente.	1

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento



 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA JERARQUIZACIÓN DE EQUIPOS MÉDICOS, SISTEMAS Y EQUIPOS DE APOYO	<b>Código:</b> MPJEMSEA01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

NR	Descripción del riesgo de uso	Puntos
<b>NIVEL DE RIESGO</b>	Posible muerte del paciente	10
	Posible lesión del paciente o el usuario	7
	Terapia inapropiada o falso diagnóstico	5
	Daños en el equipo	3
	No se detectan riesgos significativos	1

GO	Años de funcionamiento	Puntos
<b>GRADO DE OBSOLESCENCIA</b>	Más de 10 años	5
	6 a 10 años	3
	Actual	1

HM	Requerimiento de mantenimiento	Puntos
<b>REQUISITO HISTÓRICO DE MANTENIMIENTO</b>	Extensivo (cambio de componentes)	5
	Avanzado (requiere calibraciones de rutina)	4
	Medio (verificación del desempeño y pruebas de seguridad)	3
	Bajo (requiere lubricación y limpieza interna)	2
	Mínimo (inspección visual y tareas de rutina)	1

EC	Estado	Puntos
<b>ESTADO DE CONSERVACIÓN/ FUNCIONAMIENTO</b>	Malo	5
	Regular	3
	Bueno	1

TU	Porcentaje de utilización	Puntos
<b>Tasa de Utilización anual del equipo</b>	Más del 80%	5
	40 % a 79%	3
	< 39 %	1


**Fuente:** Elaboración propia en base a postulados de Fennigkoh & Smith y otros

### NIVEL DE PRIORIDAD

	Valoración por estrategia	Estrategia de mantenimiento	Valoración individual	Frecuencia de actividades
<b>NIVEL DE PRIORIDAD</b>	<b>&gt;= 20</b>	<b>PREVENTIVO</b>	(>= 30)	PREVENTIVO C/4 MESES O CAMBIO
			(24 - 29)	PREVENTIVO C/6 MESES
			(20 - 23)	PREVENTIVO C/12 MESES
	entre 11 y 19	<b>A CONDICIÓN</b>	(11-19)	INSPECCIÓN C/3 MESES
	<b>&lt;= 10</b>	<b>CORRECTIVO</b>	(<=10)	MANTENIMIENTO CORRECTIVO A DEMANDA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA JERARQUIZACIÓN DE EQUIPOS MÉDICOS, SISTEMAS Y EQUIPOS DE APOYO	<b>Código:</b> MPJEMSEA01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

Ejemplos:

- Equipo de anestesia

CRITERIO	PUNTAJE
FE	10
NR	7
GO	3
HM	4
EC	1
TU	5
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>

El nivel de prioridad es 30 quiere decir que necesita un mantenimiento preventivo, con una frecuencia de actividades cada cuatro meses.

- Equipo monitor de signos vitales

CRITERIO	PUNTAJE
FE	6
NR	5
GO	3
HM	1
EC	1
TU	3
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>


El nivel de prioridad es 19 quiere decir que necesita un mantenimiento A condición, con una frecuencia de actividades de inspección cada tres meses.

- Equipo lavado de oído

CRITERIO	PUNTAJE
FE	2
NR	1
GO	1
HM	2
EC	1
TU	1
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA JERARQUIZACIÓN DE EQUIPOS MÉDICOS, SISTEMAS Y EQUIPOS DE APOYO	<b>Código:</b> MPJEMSEA01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

El nivel de prioridad es 8 quiere decir que necesita un mantenimiento correctivo a demanda.

## 11. CONSIDERACIONES ESPECIALES

- Los equipos considerados vitales y/o especiales serán evaluados con herramientas del RCM, este asignará la estrategia de mantenimiento a seguir.
- Es importante también establecer la cantidad de equipos de cada categoría que hay en el hospital, pues puede utilizarse como equipos redundantes por corto tiempo, y así reducir la carga de mantenimiento planificado en casos puntuales.
- El nivel de prioridad calculado, independientemente del resultado que se tenga, no debe considerarse como una obligación de acatar estrictamente, ya que en el día a día se pueden presentar situaciones en las que se deba priorizar las tareas y equipos, sin embargo, proporciona un estándar para la Gestión del Mantenimiento, en el que se pueda basar y tratar de realizar el trabajo sin perder la confiabilidad del equipo en su contexto operacional.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

**Anexo I. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PLANIFICACIÓN DEL  
MANTENIMIENTO**



**DIRECCIÓN DISTRITAL 18D03 BAÑOS  
HOSPITAL BÁSICO BAÑOS**

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS  
PARA LA PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO  
DE EQUIPOS MÉDICOS, SISTEMAS Y EQUIPOS DE APOYO**



<b>Preparado por:</b> Franklin Lobato	<b>Modificado por:</b> Franklin Lobato	<b>Revisado por:</b>	<b>Autorizado por:</b>
<b>Cargo:</b> Técnico de Mantenimiento	<b>Cargo:</b> Técnico de Mantenimiento	<b>Cargo:</b>	<b>Cargo:</b>
<b>Firma:</b>	<b>Firma:</b>	<b>Firma:</b>	<b>Firma:</b>
<b>Fecha:</b> 23/09/2014	<b>Fecha:</b> 23/09/2014	<b>Fecha:</b> 23/09/2014	<b>Fecha:</b> 23/09/2014

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>


## CONTENIDO

1. Introducción
2. Propósito
3. Objetivos
4. Alcance
5. Estrategias
6. Líneas de acción
7. Definiciones
8. Estrategias y políticas de planificación anual del mantenimiento
9. Planificación de adquisición o reposición de tecnología biomédica
10. Plan de mantenimiento
11. Programación del mantenimiento
12. KPI de desempeño y control
13. Políticas de capacitación al personal en el manejo de los equipos hospitalarios
14. Plan de contingencia en caso de daño de equipo o fallas en el sistema eléctrico

Anexo técnico

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

Las estrategias que se apliquen en el Mantenimiento de una unidad hospitalaria deben garantizar la preservación de las funciones de los activos, solo de esta manera se podrá conseguir explotar la capacidad potencial de estas unidades, aumentar el servicio, seguridad en el funcionamiento de los equipos, y la alta disponibilidad de los mismos.

Es decir, el Mantenimiento Hospitalario cumple un rol central dentro de las unidades de salud, que cada día incrementan en forma exponencial la demanda asistencial y la tendencia de nuevas tecnologías. Siendo indispensable adoptar una disciplina de normalización, para protocolizar el desempeño del mantenimiento bajo sistemas de gestión altamente confiables.

Por lo mismo, en el presente documento se define las características del mantenimiento interno y externo de las instalaciones y equipos médicos del Hospital Básico Baños de acuerdo a la criticidad que se asigne.

## 2. PROPÓSITO

Asegurar la preservación de las funciones de los activos existentes en el Hospital Básico Baños necesarios en la atención directa o indirecta de los usuarios.

## 3. OBJETIVOS

### a. OBJETIVO GENERAL

Generar los mecanismos a nivel institucional que permitan evaluar la Gestión del Mantenimiento del Hospital Básico Baños, en las etapas de planeación, selección, adquisición, instalación, uso, mantenimiento y disposición final, con el fin de asegurar la fiabilidad y disponibilidad de los activos.

### b. OBJETIVOS ESPECÍFICOS


- Garantizar la disponibilidad, el funcionamiento adecuado y seguro de los activos, mediante la realización en forma periódica y permanente de las estrategias de mantenimiento.
- Asegurar que los activos de la entidad y los que sean adquiridos cuenten con procesos de instalación, inducción, manuales de uso, manuales de mantenimiento y capacitación al personal en el manejo e identificación de posibles riesgos.
- Implementar un sistema donde se garantice la continuidad de los procesos en casos de contingencia, tales como daño del equipo, fallas de luz, entre otros.
- Establecer los requisitos técnicos, administrativos y financieros, con el fin de adquirir o reponer activos que apoyen en la prestación de los servicios de salud

## 4. ALCANCE

Estos procedimientos se aplicarán a todos los activos mantenibles del Hospital Básico Baños

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

## 5. ESTRATEGIAS

Las estrategias que se utilizarán y que definen como se logrará el objetivo planteado, son:

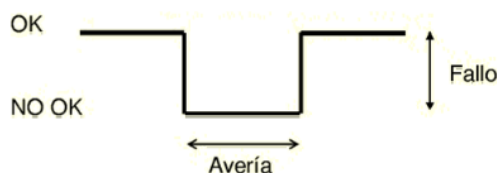
- Generar lineamientos y políticas para la gestión de activos
- Establecer alianzas, convenios y grupos de trabajo con el sector académico
- Enfocar los esfuerzos al establecimiento de sistemas y/o programas de capacitación
- Impulsar y promover de manera sostenida la inclusión de partidas presupuestarias para el mantenimiento de los activos centrado en la confiabilidad (RCM) y el mantenimiento productivo total (MPT)
- Impulsar el establecimiento de herramientas, mecanismos y programas para la gestión de activos

## 6. LÍNEAS DE ACCIÓN

- Buscar la participación de la Gestión de Mantenimiento dentro de los comités de acción del Distrito que permitan la inclusión de lineamientos y políticas sobre la gestión de activos.
- Integración de documentos, lineamientos y políticas de Gestión de Mantenimiento que apoyen la gestión de activos.

## 7. DEFINICIONES


- Componente.-** Definido como la parte pequeña de un ensamble. Ej.: un resorte, un tornillo, un piñón, un rodamiento, etc.
- Equipo.-** Definido como un conjunto de componentes integrados en una función previamente definida. Ej.: bombas, motores, licuadora, etc.
- Sistema.-** Definido como un conjunto de equipos que en su integridad presta una función específica, Ej.: Función de bombeo (Motor + bomba). Etc.
- Fallo.-** Evento o transición de estado en el tiempo que pasa de buen a mal funcionamiento. No correcto funcionamiento del activo.
- Avería.-** Estado de no funcionamiento de uno o algunos elementos. Es un estado en que se encuentra un equipo, que no cumple con las condiciones de funcionamiento.



- Mantenimiento Hospitalario.-** Se entiende la actividad técnica administrativa dirigida principalmente a prevenir averías, a restablecer la infraestructura y la dotación hospitalaria a su estado normal de funcionamiento, así como la realización de actividades tendientes a mejorar el funcionamiento de un equipo.
- Mantenimiento Correctivo.-** Es un procedimiento que se lleva a cabo luego de ocurrir una falla en un activo, que ocasiona su parálisis indefinida o mal funcionamiento de los servicios y da lugar a reparación o reposición de los activos. La ejecución de las acciones obedece a la demanda y prioridad del usuario y no a una programación, se lleva a cabo a partir del reporte que hace el usuario, operador del equipo o personal que realiza el mantenimiento programado.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento


 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

- i. **Mantenimiento preventivo.-** Es un procedimiento programado y periódico que se efectúa para minimizar el riesgo de fallo y asegurar la continua operación de los activos, logrando de esta manera extender su vida útil y prevenir potenciales fallas. El mantenimiento preventivo se refiere a aquellas tareas de sustitución o de trabajo hechas a intervalos fijos independientemente del estado del elemento o componente. Estas tareas solo son válidas si existe un patrón de desgaste: es decir, si la probabilidad de falla aumenta rápidamente después de superada la vida útil del elemento. Debe tenerse mucho cuidado, al momento seleccionar una tarea preventiva (o cualquier otra tarea de mantenimiento, de hecho), en no confundir una tarea que se puede hacer, con una tarea que conviene hacer.
- j. **Mantenimiento a condición o según la condición.-** Consiste en el conjunto de tareas destinadas a determinar la condición operativa de los equipos o máquinas, midiendo las variables físicas y químicas más importantes con el objeto de predecir anomalías y corregirlas usando para tal fin instrumentos y sistemas de diagnóstico. Constituye la aplicación de la tecnología en el proceso de detección temprana para verificar y detectar cambios de condiciones lo que permite intervenciones más oportunas y precisas. A diferencia de las prácticas de mantenimiento preventivo, el estado de un activo puede conocerse sin necesidad de desmontajes y sin desarmar. Además permite monitorear y analizar la tendencia del equipo analizado, sin sacarlo de producción. La decisión de realizar o no una acción correctiva depende de la condición medida. Por ejemplo, a partir de la medición de un Monitor de signos vitales puede decidirse cambiarlo o no el sensor de saturación, el brazalete de presión, etc.
- k. **Mantenimiento predictivo.-** Mantenimiento basado fundamentalmente en detectar la posibilidad de falla antes de que suceda, para dar tiempo a corregirla sin perjuicios al servicio, ni detención de la producción. Las acciones para esta detección, generalmente se pueden realizar programándolas durante el proceso de Mantenimiento.
- l. **RCM (Mantenimiento Centrado en Confiabilidad).-** Es un proceso que determina lo que se debe de hacer para asegurar que un activo físico continúe haciendo lo que los usuarios quieren que haga en el contexto operativo actual. Es la mejor forma de analizar y optimizar estrategias actuales de mantenimiento. Es decir, permite determinar cuáles son las tareas de mantenimiento adecuadas para cualquier activo físico. El RCM muestra que muchos de los conceptos del mantenimiento que se consideraban correctos son realmente equivocados. En muchos casos, estos conceptos pueden ser hasta peligrosos. Por ejemplo, la idea de que la mayoría de las fallas se producen cuando el equipo envejece ha demostrado ser falsa para la gran mayoría de los equipos.
- m. **El contexto operacional.-** Es el contexto en el que funciona el equipo. Es decir es el régimen de operación del equipo, disponibilidad de mano de obra y repuestos, consecuencias de indisponibilidad del equipo (producción perdida o reducida, recuperación de producción en horas extra, tercerización), objetivos de calidad, seguridad y medio ambiente, etc. Por ejemplo, dos activos idénticos operando en distintas plantas, pueden resultar en planes de mantenimiento totalmente distintos si sus contextos de operación son diferentes. Un caso típico es el de un sistema de reserva, que suele requerir tareas de mantenimiento muy distintas a las de un sistema principal, a ´un cuando ambos sistemas sean físicamente idénticos.
- n. **Fallas funcionales o estados de falla.-** Las fallas funcionales o estados de falla identifican todos los estados indeseables del sistema.
- o. **Modos de falla.-** Un modo de falla es una posible **causa** por la cual un equipo puede llegar a un estado de falla. Cada falla funcional suele tener más de un modo de falla. Al identificar

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento



 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

los modos de falla de un equipo o sistema, es importante listar la “causa raíz” de la falla. El modo de falla listado debe dar una idea precisa de porque ocurre la falla, y por consiguientes que podría hacerse para manejarla adecuadamente, por lo mismo es importante conocer bien el contexto operacional.

- p. **Los efectos de falla.-** Para cada modo de falla deben indicarse los efectos de falla asociados. El “efecto de falla” es una breve descripción de “que pasa cuando la falla ocurre”.
- q. **Categoría de consecuencias.-** La falla de un equipo puede afectar a sus usuarios de distintas formas: Poniendo en riesgo la seguridad de las personas “consecuencias de seguridad”. Afectando al medio ambiente “consecuencias de medio ambiente”. Incrementando los costos o reduciendo el beneficio económico de la empresa “consecuencias operacionales”.
- r. **Consecuencias no operacionales.** Además, existe una quinta categoría de consecuencias, para aquellas fallas que no tienen ningún impacto cuando ocurren salvo que posteriormente ocurra alguna otra falla. Estas fallas corresponden a la categoría de fallas ocultas. El orden en el que se evalúan las consecuencias es el siguiente: seguridad, medio ambiente, operacionales, y no operacionales, previa separación entre fallas evidentes y ocultas.
- s. **Fallas ocultas.-** Los equipos suelen tener dispositivos de protección, es decir, dispositivos cuya función principal es la de reducir las consecuencias de otras fallas (fusibles, generadores eléctricos de emergencia, detectores de humo, dispositivos de detención por sobre velocidad / temperatura / presión, etc.). Muchos de estos dispositivos tienen la particularidad de que pueden estar en estado de falla durante mucho tiempo sin que nadie ni nada ponga en evidencia que la falla ha ocurrido. (Por ejemplo, un extintor contra incendios puede ser hoy incapaz de apagar un incendio, y esto puede pasar totalmente desapercibido (si no ocurre el incendio)).
- t. **Diferencia entre efectos y consecuencias de falla.-** El efecto de falla es una descripción de qué pasa cuando la falla ocurre, mientras que la consecuencia de falla clasifica este efecto en una de 5 categorías según el impacto que estas fallas tienen.
- u. **Diferencia entre falla funcional y modos de falla.-** La falla funcional identifica un estado de falla. No dice nada acerca de las causas por las cuales el equipo llega a ese estado. Eso es justamente lo que se busca con los modos de falla, identificar las causas de esos estados de fallas.
- v. **Tareas de búsquedas de fallas.-** O tareas de verificación funcional, es cuando se acciona un sistema de protección no se está reparando, inspeccionando o verificando su condición, simplemente se está comprobando su funcionamiento. Y al conjunto de estas labores aplicadas a los activos físicos de una empresa, se lo denomina Mantenimiento Detectivo o funcional.
- w. **Protocolos de Mantenimiento.-** Acciones con el propósito de unificar los conceptos y criterios técnicos sobre las diferentes actividades que se realizan para la implementación de los programas de mantenimiento y en especial para que el personal que interviene en una u otra forma en el sistema, maneje el mismo vocabulario técnico y clínico al momento de trabajar.
- x. **Vida Útil (Equipamiento Médico).-** Es la duración estimada que un equipo puede tener cumpliendo correctamente con la función para la cual ha sido creado. Normalmente se calcula en años de duración.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

## 8. ESTRATEGIAS Y POLÍTICAS DE PLANIFICACIÓN ANUAL DEL MANTENIMIENTO

### a. Estrategias

- Planear un proyecto de actualización y repotenciación de equipos para la gestión de mantenimiento
- Diseñar el sistema de indicadores de gestión de mantenimiento de activos mantenibles, los cuales coadyuven a la mejora continua.
- Evaluar la disponibilidad de la información necesaria para la toma de decisiones relativas a la gestión de mantenimiento.
- Evaluar la incidencia de la función de mantenimiento en los costos asociados al mismo.
- Evaluar el rendimiento de las operaciones de mantenimiento para medir la eficiencia y eficacia del talento humano, calidad de repuestos y suministros utilizados para el mantenimiento.
- Diseñar una planificación operativa para que mediante la toma de decisión oportuna pueda lograr los objetivos trazados.
- Implementar herramientas para la gestión de activos mantenibles.
- Implementar una cultura organizacional de mantenimiento basado en RCM, que se combine con programas más agresivos de mantenimiento predictivo, mantenimiento proactivo, monitoreo de equipos y análisis de riesgos.
- Valorar la criticidad de los equipos y definir los regímenes de mantenimiento asociados a ellos.

### b. Políticas

- Consolidar en forma oportuna en las áreas críticas involucradas en la Gestión de mantenimiento, reprogramando, optimizando y controlando los costos operativos y administrativos inherentes a las actividades de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo.
- Exigir el cumplimiento de los planes y metas establecidas y respetando las estimaciones aceptables de los indicadores de calidad en los diferentes tipos de mantenimiento.
- Determinar el equipo de trabajo que controle, evalúe y supervise el logro de los objetivos planteados
- Establecer un proceso de control enfocado a la gestión de mantenimiento evaluando la eficiencia de los resultados obtenidos en los periodos establecidos.
- Establecer reuniones de trabajo con las autoridades involucradas para medir, ponderar la eficiencia de la metodología y herramientas de la gestión de mantenimiento.
- Determinar el cumplimiento de la metodología de mantenimiento basado en confiabilidad RCM.
- Delinear el cumplimiento de los procesos de mantenimiento con los tiempos y recursos asignados, evaluando la criticidad de las áreas de trabajo y de los equipos.
- Registrar en forma periódica la información transaccional, táctica y estratégica de la gestión del mantenimiento.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

## 9. PLANEACIÓN DE ADQUISICIÓN O REPOSICIÓN DE TECNOLOGÍA BIOMÉDICA

En el Hospital Básico Baños, solo podrá ser adquirida tecnología Biomédica, previo a un estudio orientado a fortalecer la capacidad de gestión y evaluación tecnológica, mediante análisis de los factores técnicos, financieros, de su empleo en el corto y largo plazo, y sus efectos directos e indirectos, de tal forma que mejore la atención brindada a los usuarios, impulse el crecimiento y aporte en la reducción de los costos de operación del Hospital. Se debe contar con por lo menos los siguientes criterios antes de decidir el cambio de tecnología, reposición o necesidad de compra:

<b>TECNICO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edad del equipo</li> <li>• Tiempo de intensidad de uso</li> <li>• Tiempo fuera de servicio</li> <li>• Numero de años de soporte de mantenimiento/suministros</li> <li>• Manual de usuario</li> <li>• Normas (FDA y/o CE, ISO)</li> </ul>
<b>ECONOMICO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisis de reposicion</li> <li>• Costo de mantenimiento/costo de reposicion</li> <li>• Costo de operacion de equipo en uso/costo de operacion de equipo nuevo (reposicion)</li> </ul>
<b>CLINICO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilidad</li> <li>• Confiabilidad</li> <li>• Factores de riesgos asociados con su uso</li> <li>• Utilidad del equipo en relacion con su ausencia</li> </ul>


### a. Políticas de utilización de nueva tecnología

El Hospital Básico Baños, como unidad prestadora de servicios de salud debe garantizar la seguridad de sus trabajadores y colaboradores mediante la política de utilización de nuevas tecnologías a través de los siguientes principios:

- Todo activo adquirido debe contar con manuales de operación y mantenimiento en español e inglés.
- El fabricante o distribuidor debe capacitar al personal antes de su utilización en el manejo de los equipos adquiridos.
- Los usuarios de los activos deberán reportar de forma inmediata cualquier daño o avería o defecto del sistema o equipos.
- Cada usuario una vez finalizada su jornada de trabajo, deberá dejar el equipo en correcto estado.
- Únicamente el personal designado podrá tener acceso a los equipos entregados para su uso y custodia y son responsables de la conservación y cuidado de estos.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

- Ante cualquier duda sobre el uso de los equipos consúltese en primera instancia en la oficina de mantenimiento, la cual deberá llamar al fabricante o distribuidor para reportar la consulta.
- El usuario responsable del equipo, está en la obligación de realizar las actividades de mantenimiento rutinario como son: limpieza, lubricación y cuidado establecido, garantizando el buen uso del mismo.

#### **b. Políticas de instalación, recepción y documentación de la nueva tecnología**

Todo activo que ingrese a la institución debe ser instalado por el proveedor o representante de la empresa que realiza la entrega. Además:

- El proveedor debe verificar las condiciones de infraestructura, sistema eléctrico, ductos, hidrosanitario que sean requeridos para la instalación de los equipos.
- Si existiera novedades en los sistemas revisados, estas deberán ser comunicadas y concertadas con la unidad de salud para su respectivo acondicionamiento en caso de ser necesario.
- Al momento de la entrega del equipo debe estar presente el proveedor o el personal experto técnico designado por éste, Guardalmacén del Hospital, el personal de mantenimiento y el personal que operará el equipo.
- Se realizará recepción técnica del mismo en el cual se comprobará que cumpla con los requisitos contractuales establecidos, que se encuentre en buenas condiciones.

Al mismo tiempo, a todo equipo que ingrese a la unidad de salud se le abrirá una carpeta que debe contener:


- Hoja de vida del equipo, la cual debe contener como mínimo: datos de marca, modelo, tipo, serie, fabricante, año de fabricación, placa de inventario, datos técnicos, fuentes de alimentación, componentes, uso, clasificación del riesgo, tecnología predominante, suministros requeridos para su operación, datos del proveedor, No. de documento de factura y entrada a almacén, precio de compra, fecha de ingreso.
- Manuales en español o con traducción legible: de operación, de mantenimiento.
- Historial de mantenimiento, el cual incluya las actividades de mantenimiento efectuado, fecha de mantenimiento y firma de la persona que realiza el mantenimiento
- Fichas técnicas de mantenimiento que incluya las rutinas efectuadas, repuestos instalados, recomendaciones y observaciones

### **10. PLAN DE MANTENIMIENTO**

El Plan de Mantenimiento se entiende como el instrumento gerencial diseñado para proporcionar acciones sistemáticas de trabajo al Departamento de Gestión de Mantenimiento. El Plan de Mantenimiento cumple con:

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

- Asegurar la asignación, dentro de los recursos destinados por la institución, de los montos necesarios para el desarrollo de las labores de mantenimiento hospitalario, conforme a las necesidades previstas y manifiestas.
- Distribuir los recursos humanos, físicos y económicos con el fin de cubrir las tareas de mantenimiento hospitalario.
- Suministrar a los directivos de la institución y demás dependencias el cronograma de mantenimiento para que estas actúen coordinadamente, de igual manera proporcionar medios para el control y evaluación de la gestión de mantenimiento.


En forma anual el Proceso de Gestión de Mantenimiento de la Dirección Distrital de Salud 18D03 Baños elaborará el Plan de mantenimiento Hospitalario, tomando en cuenta las normas internacionales tales como la ISO 55000 Gestión de Activos, ISO 8402 actividades de inspección, EN 13460 Documentos para mantenimiento, EN 16646 Mantenimiento - Mantenimiento dentro de la dirección de activo físico, Norma Boliviana NB 12017 – “Sistemas de gestión de mantenimiento – requisitos”.

En la planificación se contemplará las acciones requeridas en mantenimiento a condición, predictivo, preventivo y correctivo, incluyendo todos los equipos con los cuales se cuente para la prestación de los servicios y de atención de los usuarios, independientemente si el mantenimiento es interno o externo, se establece los siguientes lineamientos:

- Mantener actualizados los inventarios de equipos por cada sede, incluyendo información de descripción, marca, modelo, serie, ubicación, servicio, responsable, No. de placa de inventario y riesgo
- Contar con hoja de vida para cada uno de los equipos debidamente diligenciada, con manuales de uso, y fichas técnicas de mantenimiento
- Mantener suscritos y vigentes los contratos de mantenimiento a condición, predictivo, preventivo y correctivo de los equipos, incluyendo el suministro de repuestos
- Solicitar al contratista el cronograma de mantenimiento a condición, predictivo y preventivo e informar a los servicios las fechas de realización de los mismos
- Llevar control de cumplimiento de los cronogramas de mantenimiento
- Actualizar periódicamente las hojas de vida de los equipos, incluyendo las fichas técnicas de mantenimiento
- Hacer cumplir estrictamente con las fechas programadas en los cronogramas de visitas por cada equipo, incluyendo las rutinas de mantenimiento de los mismos, de acuerdo a las actividades planificadas.
- Aprobar la instalación de los repuestos necesarios para el normal funcionamiento de los equipos.
- Dar instrucciones sobre el cuidado de los equipos y capacitar al personal sobre su correcto funcionamiento, así como de los posibles riesgos que se pueden presentar con el uso de los mismos.
- Entrenar a los profesionales que están directamente utilizando la tecnología en la operación segura de las mismas, identificación del malfuncionamiento y cómo corregirlos o cómo reportarlo.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

- Garantizar que el personal que realizará el mantenimiento, cuenta con la idoneidad académica y de experiencia para realizar las actividades de mantenimiento.
- Realizar protocolos de limpieza y descontaminación de equipos antes y después del mantenimiento
- Establecer plan de contingencia en caso de daño de equipo o fallas de luz


#### a. Grupos que comprenden la dotación hospitalaria

Establece los grupos que comprenden la dotación hospitalaria:

- **Infraestructura**
  - ✓ **Instalaciones físicas:** Están incluidos los componentes estructurales y no estructurales de las edificaciones que son de uso asistencial y no asistencial.
  - ✓ **Sistema de servicios básicos:** como redes de gases medicinales, redes eléctricas, redes hidrosanitarias, redes de datos, entre otras.
- **Equipos biomédicos y de apoyo**
  - ✓ **Equipo biomédico:** Se entiende por equipo biomédico operacional y funcional, que reúna piezas eléctricas, mecánicas y/o híbridas; desarrollado para realizar las actividades de prevención, diagnóstico, tratamiento o rehabilitación en servicios de salud.
    - **De diagnóstico.-** Equipos de rayos X, ecógrafos, los ultrasonidos, los electrocardiógrafos, entre otros.
    - **De tratamiento y mantenimiento de la vida:** Equipos de anestesia, ventiladores, monitores de signos vitales, desfibriladores, incubadoras, las bombas de infusión, la unidad quirúrgica, entre otros.
    - **De rehabilitación:** terapia física, terapia respiratoria, los nebulizadores, etc.
    - De análisis de laboratorio: centrifugas, baños de maría, analizadores de química sanguínea, microscopios, refrigeradores para banco de sangre, etc.
  - ✓ **Equipo de apoyo:**
    - Grupo electrógeno.
    - Equipos de lavandería y cocina: lavadoras, secadoras, máquina de coser, calandrias, planchas, marmitas, etc.
    - Calentadores de agua, bombas de agua.
    - Autoclaves y equipos de esterilización, eléctricos o de vapor.
    - Refrigeración y aire acondicionado incluye las neveras para conservación de biológicos, los componentes de la red de frío etc.
    - Relacionados con servicios de limpieza, herramientas de aseo, aspiradoras, abrillantadora, etc.
    - Otros se consideran los ascensores, los compresores, taladros y herramientas de taller, etc.
    - Equipos de seguridad incluyen los extintores, las alarmas sonoras y visuales, entre otros.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

- **Mobiliario clínico y básico:**
  - Se incluyen las camillas, las camas hospitalarias, los escritorios, los armarios, las camas ginecológicas, los carros de medicamentos, muebles de las salas de espera entre otros.
- **Equipos TIC's:**
  - Teléfonos, computadores, proyectores, filmadoras, sistemas de televisión, sistemas de llamado de enfermería, relojes eléctricos, los equipos que permiten el procesamiento, reproducción y transcripción de información y todos aquellos que conforman el sistema de información hospitalario, etc.

## **b. Tipos de mantenimiento a aplicar en la unidad hospitalaria.**

### • **Mantenimiento preventivo**

Se llevarán a cabo, como mínimo, las siguientes operaciones:

- ✓ Medición de los parámetros fundamentales, ajuste, regulación, limpieza y engrase de los elementos mecánicos que lo precisen.
- ✓ Comprobación y seguimiento del Mantenimiento Preventivo de los equipos, sistemas e instalaciones, dicho mantenimiento serán basados según normativa para cada equipo o sistema en cuestión.
- ✓ El cronograma de actividades se ajustará atendiendo a las necesidades asistenciales del Servicio.
- ✓ En el ANEXO TÉCNICO se establecen las fichas con las actividades de mantenimiento

### • **Mantenimiento técnico-legal**

El mantenimiento técnico-legal será realizado sobre aquellos equipos, sistemas e instalaciones que de acuerdo a las especificaciones de los reglamentos industriales o sanitarios, tanto de carácter general, comunitario, nacional o provincial, que de obligado cumplimiento, lo requieran.

### • **Mantenimiento correctivo**


Los criterios de operatividad serán los siguientes:

- ✓ Corregir cualquier tipo de anomalía que afecte o pueda afectar a los equipos, sistemas e instalaciones. Dichas anomalías podrán ser conocidas por el adjudicatario a través de las siguientes vías:
  - Mediante comunicación expedida por el Departamento de Mantenimiento e Ingeniería a través de la Orden de Trabajo.
  - Mediante la Inspección de Mantenimiento Preventivo realizada por el propio adjudicatario y comunicado al personal técnico.
- ✓ Tanto en este último caso como si se trata de una avería de reparación urgente de la que se haya recibido aviso verbal por parte del Servicio, es imprescindible que se haga a través de la Orden de Trabajo.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento



 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

- ✓ Aquellas intervenciones que supongan parada de equipos o riesgo de parada sobre otros componentes subsidiarios en marcha, serán previamente autorizadas.
- ✓ Todas las intervenciones correctivas realizadas en los distintos equipos o sistemas serán registradas en la hoja de vida de cada uno de ellos.
- ✓ La imposibilidad total, para la obtención de repuestos de un equipo o en aquellos casos que no exista reparación, se emitirán informes técnicamente justificados.
- ✓ Cuando el costo de los repuestos y/o reparación, debidamente justificado al responsable técnico del Hospital, superase el 30% del valor actual del equipo, entendido como valor de compra menos la amortización acumulada a 31 de diciembre del año anterior, el Distrito podrá proponer la baja del equipo. En el caso que interese al hospital su reparación se haría bajo presupuesto debidamente aprobado por el Analista Financiero del Distrito, detallando en el mismo, materiales y mano de obra.

#### • **Mantenimiento autónomo**

El mantenimiento autónomo ayuda a confluir ideas y empoderar al personal de operación de equipos (personal médico y enfermería) en tareas de mantenimiento diario de sus equipos, que suele consistir en inspecciones visuales, limpiezas, lecturas, tomas de datos, etc., a la vez que hace que el personal médico y de enfermería tenga un conocimiento mayor de lo que ocurre con sus equipos.

Este tipo de inspecciones por parte del personal permitirán detectar averías en los equipos de manera precoz, y su resolución siempre será más barata cuanto antes se detecte el problema. La comprobación básica del funcionamiento del equipo siempre será rentable. Aunque sí un coste (capacitación continua del personal de operación, lección de un solo punto), siendo tan bajo que está sobradamente justificado.

Esta nueva visión de entender y actuar del mantenimiento no será siempre bien vista, especialmente durante la implantación de los automantenimientos, pero con una buena comunicación, capacitación y adiestramiento tecnológico, es posible generar un ambiente de satisfacción tanto personal como profesional

El trabajo del personal técnico, incluido el uso de las tecnologías sanitarias, se puede entender como una serie de actividades destinadas a lograr un objetivo clínico particular: diagnóstico, tratamiento, seguimiento o apoyo vital. Sin embargo, a veces no es posible alcanzar estos objetivos a causa de un “uso inadecuado” de los equipos, un problema relacionado con el uso de un dispositivo médico.


Esta situación es diferente de la creada por un “error humano”, que implica que el usuario de un dispositivo ha causado el problema. La investigación del uso incorrecto debe tomar en cuenta el usuario, el paciente, el dispositivo, el entorno y otros factores sistémicos que pueden obstaculizar el logro de un objetivo clínico.

La causa fundamental del error humano habitualmente es más fácil de identificar. De todas maneras, en ambos casos es útil implementar actividades de mantenimiento autónomo.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento



 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

El personal del departamento de Gestión de Mantenimiento e Ingeniería serán los responsables de capacitar al personal que opera los equipos (o de volver a capacitarlos si corresponde) en el uso de los dispositivos y de trabajar con los usuarios para detectar qué elementos llevan al uso inadecuado. Además, se capacitará al personal operativo para que realice el mantenimiento básico rutinario. Entre las cuales estaría incluido:

- Tareas de inspección previas al uso del dispositivo; por ejemplo, la verificación de los saturadores de oxígeno, monitores de signos, desfibriladores o la verificación de la calibración estándar de los equipos del laboratorio.
- Tareas de limpieza y verificaciones diarias; por ejemplo, los equipos de mano y contraángulo de los equipos odontológicos los cuales deben ser limpiados y lubricados al final de la jornada laboral, y revisados el día siguiente previo al uso de los dispositivos,

Como resultados del mantenimiento autónomo, serán usuarios que se apropia de los equipos, los cuida y los utiliza (y mantiene) correctamente. Esto hará que la carga de trabajo del departamento de Gestión de Mantenimiento e Ingeniería será menor y la vida útil de los equipos, mayor. VER ANEXO TÉCNICO.

• **Mantenimiento a condición o según la condición**

Este mantenimiento se basará fundamentalmente en determinar la condición operativa de los equipos o máquinas, especialmente de sensores (de saturación, de temperatura, de presión, etc.), y los transductores (monitores fetales, etc.). El mantenimiento a condición está bien diferenciado del mantenimiento predictivo, pero puede considerarse como el primer paso para alcanzar este último.

**Simuladores de pacientes y/o analizadores, requerimiento y costos**

EQUIPO	CANTIDAD REQUERIDA	COSTO UNITARIO (Dólares)	COSTO TOTAL
Analizador de unidades de electrocirugía (UEC)	1	10000,00	10000
Analizadores de Bombas de Infusión	1	5000,00	5000
Analizadores de Desfibriladores	1	15000,00	15000
Simuladores para Monitoreo Hemodinámico	1	15000,00	15000
Medidor de iluminación (Luxómetro)	1	100,00	100
Patrones para calibración de balanzas	1	2000,00	2000
Medidor de sonido (decibelímetro)	1	130,00	130
Termómetro digital con termocupla	1	100,00	100
SUBTOTAL			47330
IVA 12%			5679,6
<b>TOTAL</b>			<b>53009,6</b>

**Elaborado por:** Investigador

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

La propuesta de establecer el mantenimiento A condición para los equipos biomédicos del hospital, se estaría proporcionando instrumentos para determinar la confiabilidad y disponibilidad del equipo biomédico para uso del paciente en cualquier instante. Además se estaría cumpliendo con estándares de regulación, normas y requisitos internacionales para una posible certificación.

El mantenimiento A condición planteado establecerá actividades y pruebas para la verificación de parámetros de funcionamiento de los sensores que proporcionan lecturas de signos vitales o equipos que inciden directamente en el estado de salud del paciente, todo esto a través de simuladores de pacientes y/o analizadores.

El costo-beneficio de adquirir estos equipos, siempre estará sobradamente justificado en función de detectar fallos funcionales en los sensores y equipos de manera precoz, garantizando la seguridad, exactitud y precisión de estos equipos para el uso del paciente.

Además, posteriormente se puede pensar que este tipo de servicio, que es innovador, y según la experiencia que se vaya adquiriendo, se estaría en la capacidad de brindar este servicio a las demás unidades del Distrito y posteriormente plantear como proyecto a nivel Zonal. Con este mecanismo se aseguraría entre otros, contar con un personal técnico calificado e incentivado, quienes por el mayor número de casos a atender enriquecerán su experiencia y habilidades técnicas y, también se contaría con una atención inmediata y profesional.

## 11. PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO.

Para la programación del mantenimiento es necesario proyectar los recursos, que por cierto son limitados, a los equipos considerados esenciales o de prioridad uno, hasta los equipos considerados menos importantes o prioridad tres. Por lo mismo, previamente se realizó la codificación y jerarquización de los equipos. (VER MANUALES DE CODIFICACIÓN Y JERARQUIZACIÓN)

Para la proyección de los recursos se toma como antecedentes datos de mantenimientos anteriores, personal asignado y conocimiento del comportamiento típico de los equipos en periodos de tiempo similares. Las actividades adecuadas para la ejecución del mantenimiento marcan la diferencia y son los que garantizarán equipos fiables y que funcionen adecuadamente. Los procedimientos para las inspecciones y/o mantenimiento se definieron examinando cuidadosamente cada tipo de equipo (o modelo).

### a. Determinación de la carga anual de mantenimiento.

La carga para el plan de mantenimiento se determinó a partir del inventario de mantenimiento, la frecuencia de mantenimiento e inspecciones de cada equipo. Las actividades de mantenimiento en forma general serán realizadas por el personal técnico del departamento de Gestión de Mantenimiento e Ingeniería y/o también por contratación externa (Contratos de mantenimiento Outsourcing). En algunos casos, sin embargo, las tareas rutinarias y fáciles de realizar las llevará a cabo el usuario (Mantenimiento Autónomo)

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

Una vez que se logre el balance entre la carga planificada los recursos humanos y materiales disponibles, se realizará la planificación anual. También se realizará la planificación semanal organizando el trabajo de manera tal, que las tareas de mantenimiento preventivo se inicien en los primeros días de cada semana, así si se producirán órdenes de correctivo con prioridad superior, estas pueden ser atendidas y después se continúa con el preventivo planificado.

#### **b. Medios Técnicos**

Los medios técnicos serán aportados y se irán incrementando según la necesidad y aprobación de los proyectos de reestructuración del área de mantenimiento, entre los cuales se dispondrá de:

- Equipos y herramientas básicas de electrónica
- Equipos y herramientas básicas de electricidad
- Equipos y herramientas de mecánica básica
- Protecciones adecuadas para la diversidad de trabajos a realizar.
- Y en general, todos aquellos necesarios para garantizar los trabajos efectuados.

#### **c. Medios Personales**

El personal disponible actualmente y el personal que se integre al aprobarse los proyectos de reestructuración del área de mantenimiento

#### **d. Mantenimiento Interno**

Las actividades de mantenimiento en forma general serán realizadas por el personal técnico del departamento de Gestión de Mantenimiento e Ingeniería, con recurso propios y se incluirán los equipos que no hay entrado en el listado de contratación, y que estén dentro del inventario de equipos mantenibles (VER JERARQUIZACIÓN DE EQUIPOS).


#### **e. Mantenimiento externo**

Existen algunas actividades de mantenimiento que no pueden ser realizadas por el personal actual de mantenimiento, pues se requiere de conocimientos y/o medios logísticos (equipos especiales) que solo están al alcance del distribuidor o empresas que se dedican al mantenimiento de equipos hospitalarios.

Al presentarse estas circunstancias, algunas o todas las tareas de mantenimiento se deben subcontratarse. Pero se debe tener en cuenta que el mantenimiento subcontratado es en general la alternativa más cara, pues las empresas que ofrecen estos tipos de servicios son conscientes de que no tienen un gran número de competidores. (VER CONTRATOS DE MANTENIMIENTO OUTSOURCING)

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

## 12. KPI DE DESEMPEÑO Y CONTROL

- Cobertura de mantenimiento**

**Procedimiento de cálculo:**

$$\frac{\text{Equipos a los que se les realizó MP} \times 100}{\text{Equipos programados para MP}}$$

**Fuente de información:** Hoja de vida de equipos y programa de mantenimiento preventivo

**Frecuencia de la toma de datos:** Semanal

**Frecuencia de análisis:** trimestral

**Responsable del análisis:** Técnico de mantenimiento

- Confiabilidad**

**Procedimiento de cálculo:**

$$\text{MTBF} = \frac{\text{Tiempo total de funcionamiento}}{\text{Número total de fallos}}$$

**Fuente de información:** Hoja de vida de equipos e informe del servicio de mantenimiento

**Frecuencia de la toma de datos:** mensual

**Frecuencia de análisis:** trimestral

**Responsable del análisis:** Técnico de mantenimiento

- Mantenibilidad**

**Procedimiento de cálculo:**

$$\text{MTTR} = \frac{\text{Tiempo total de recuperación}}{\text{Número total de fallos}}$$

**Fuente de información:** Hoja de vida de equipos e informe del servicio de mantenimiento

**Frecuencia de la toma de datos:** mensual

**Frecuencia de análisis:** trimestral

**Responsable del análisis:** Técnico de mantenimiento

- Disponibilidad**

**Procedimiento de cálculo:**

$$A = \frac{\text{MTBF}}{(\text{MTBF} + \text{MTTR})} \times 100$$

**Fuente de información:** Hoja de vida de equipos e informe del servicio de mantenimiento


**Frecuencia de la toma de datos:** mensual

**Frecuencia de análisis:** trimestral

**Responsable del análisis:** Técnico de mantenimiento

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

- Para la disponibilidad de los equipos se efectuará su cálculo atendiendo a los criterios de criticidad.

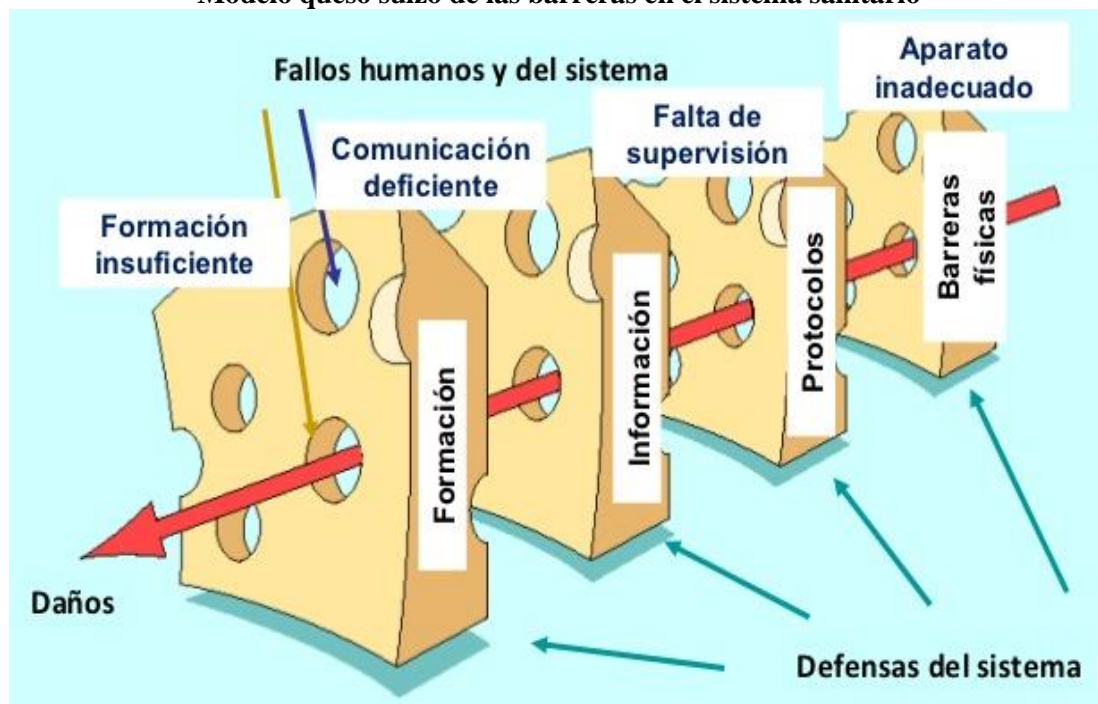
La disponibilidad será:

- Para los equipos muy críticos del 95%
- Para equipos críticos del 92%
- Para resto de equipos del 90%

### 13. POLÍTICAS DE CAPACITACIÓN AL PERSONAL EN EL MANEJO DE LOS EQUIPOS HOSPITALARIOS.

Para asegurar la calidad del mantenimiento hospitalario se debe tener en cuenta dos aspectos que son claves la cultura y las personas.

**Modelo queso suizo de las barreras en el sistema sanitario**




En este modelo se puede identificar donde es necesario intervenir con herramientas de capacitación.

El cambio cultural no puede ocurrir solo en el área de mantenimiento, sino que debe extenderse a todas las áreas de la unidad de salud, desde la gerencia del hospital hasta los operadores de los equipos (personal médico y enfermería) y personal de mantenimiento.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

**a. Entrenamiento de uso de nueva tecnología**

- Se realizarán pruebas de funcionamiento y entrenamiento por parte del proveedor al operador del equipo.
- Una vez se encuentre instalado el equipo, el personal designado por el Hospital, debe ser capacitado en el manejo del equipo, dando recomendaciones de uso, autocuidado, avisos de daño o mal funcionamiento, posibles riesgos por mal uso o mal funcionamiento.

**b. Capacitación del uso adecuado de la tecnología**

- Todo el personal asistencial o administrativo que opere cualquier equipo será capacitado por personal experto en el uso de tecnología, apoyado por los manuales de uso expedido por el fabricante.
- La empresa que ostente el contrato de mantenimiento de equipos tendrá la responsabilidad de capacitar a los usuarios de los equipos como mínimo en los siguientes temas:
  - Conceptos básicos de Gestión de Mantenimiento
  - Cuidado de los equipos
  - Rutinas de limpieza y lubricación que deben ser realizadas por el usuario
  - Manejo del equipo
  - Identificación de posibles riesgos por uso
  - Identificación de posibles riesgos por infraestructura
  - Identificación de posibles riesgos por ausencia de servicios públicos
- Todo proceso de capacitación debe quedar consignado con los temas tratados y nombres del personal que asistió a la capacitación. VER ANEXO TÉCNICO

**c. Lecciones de un solo punto**


Se utilizará estrategias de lección de un solo punto para resolver problemas puntuales, como en el caso del uso inadecuado del equipo o verificación de parámetros antes del funcionamiento. VER ANEXO TÉCNICO

**14. PLAN DE CONTINGENCIA EN CASO DE DAÑO DE EQUIPO O FALLAS EN EL SISTEMA ELÉCTRICO SEGÚN LAS HERRAMIENTAS DEL RCM**

La Dirección Distrital 18D03 Baños, establece las siguientes acciones tendientes a asegurar la continuidad de la atención cuando se presenten daños en los activos o fallas en el sistema eléctrico, para lo cual se evalúa estrategias según las herramientas del RCM (equipos redundantes o en stand by)

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento


 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

ÁREA	EQUIPOS	DAÑO	FALLA EN EL SISTEMA ELÉCTRICO
Emergencia	Equipo de diagnóstico Tensiómetros Oxímetros de pulso Monitor de signos vitales Monitor Fetal Laringoscopio Manómetros Flujómetros, Electrocardiógrafos Doppler Glucómetro Ambu Balanzas Aspirador de succión Desfibrilador Red de oxígeno	<p>Reemplazar los equipos que puedan sufrir daño, con los equipos presentes en el servicio de Hospitalización o partos, mientras se reparan los equipos averiados.</p> <p>Se debe revisar la complejidad del equipo y los problemas que se pueden causar en el servicio para alquilar el equipo o solicitar equipo en préstamo al contratista que ostente el contrato de mantenimiento.</p>	<p>Contar con grupo electrógeno (planta eléctrica) en caso de fallos en el fluido eléctrico, la cual debe responder a los 5 segundos luego de interrumpido el fluido eléctrico.</p> <p>Contar con equipos que puedan ser utilizados con baterías recargables</p>
Hospitalización	Tensiómetros Equipos de diagnóstico Doppler Glucómetros, Manómetros, Flujómetros Red de oxígeno	<p>Reemplazar los equipos que puedan sufrir daños con los equipos presentes en el servicio de emergencias, mientras se reemplaza por el presente en bodega si existe, o se repara el averiado.</p>	<p>Contar con grupo electrógeno (planta eléctrica) en caso de fallos en el fluido eléctrico, la cual debe responder a los 5 segundos luego de interrumpido el fluido eléctrico.</p> <p>Contar con equipos que puedan ser utilizados con baterías recargables</p>
Partos	Lámpara de calor radiante. Lámpara cielítica, Incubadora Aspirador de succión, Balanza pediátrica, monitor fetal Monitor de signos vitales	<p>Contar con lámparas auxiliares en caso de que las lámparas cielíticas se encuentren averiadas.</p> <p>Se debe revisar la complejidad del equipo y los problemas que se pueden causar en el servicio para alquilar el equipo o solicitar equipo en préstamo al contratista que ostente el contrato de mantenimiento</p>	<p>Contar con grupo electrógeno (planta eléctrica) en caso de fallos en el fluido eléctrico, la cual debe responder a los 5 segundos luego de interrumpido el fluido eléctrico.</p> <p>Contar con equipos que puedan ser utilizados con baterías recargables</p>
Consulta externa	Balanzas Equipo de diagnostico Doppler fetal Fonendoscopio Tensiómetro	<p>Contar dentro de la misma sede con equipos en stock, así como en la bodega</p>	<p>Contar con equipos que puedan ser utilizados con baterías recargables</p>

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento




 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

Odontología	Unidades odontológicas Piezas de mano Micromotores Lámparas de Fotocurado Cavitron Jeringa triple Amalgamadores Negatoscopio Compresores	Tener equipos en soporte (compresores, piezas de alta y baja), dentro del mismo servicio, mientras se reparan o se cambian	Contar con grupo electrógeno (planta eléctrica) en caso de fallos en el fluido eléctrico, la cual debe responder a los 5 segundos luego de interrumpido el fluido eléctrico.
Laboratorio clínico	Microscopios Pipetas Centrífugas Microcentrífugas Esterilizadoras Estufa de cultivos Analizador de hematocrito. Baños María Agitador de tubos Estabilizadores de voltaje	Contar con un laboratorio de referencia, para que puedan ser procesadas las muestras mientras se repara o cambia el equipo.	Contar con grupo electrógeno (planta eléctrica) en caso de fallos en el fluido eléctrico, la cual debe responder a los 5 segundos luego de interrumpido el fluido eléctrico.
Esterilización	Autoclaves, Esterilizadoras Cortadora de gasa	Contar con equipos redundantes para que pueda realizar el servicio de esterilización mientras se repara el equipo, o enviar a esterilizar en otra sede	Contar con grupo electrógeno (planta eléctrica) en caso de fallos en el fluido eléctrico, la cual debe responder a los 5 segundos luego de interrumpido el fluido eléctrico.
Refrigeración	Refrigeradores horizontales y verticales Congeladores	Contar con sistema de monitoreo permanente de control de temperaturas para asegurar cadena de frío.  En caso de contingencia se debe contar con alertas y atender de inmediato, retirando del refrigerador que presente fallas a las cajas frías mientras se repara	Contar con grupo electrógeno (planta eléctrica) en caso de fallos en el fluido eléctrico, la cual debe responder a los 5 segundos luego de interrumpido el fluido eléctrico.
Área de diagnóstico	Equipos de RX Ecógrafo Electrocardiograma	Contar con unidades de referencia de ayuda diagnóstico, mientras se reparan los equipos.	Contar con planta eléctrica en caso de fallos en la luz, la cual debe responder a los 5 segundos luego de interrumpido el fluido eléctrico

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento



 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

## ANEXO TÉCNICO

### PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO ANUAL

DETALLE DEL PRODUCTO (Descripción de la contratación)	PERIODO	PRIOR	FREC. visita al año	PERIODO ANUAL												COSTO UNIT (DóL.)	COSTO TOTAL
		Mtto.		JUL.	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M 10	M 11	M12		
AGITADOR DE PIPETAS PS-2A	MANTENIMIENTO ANUAL	2	2	40						40						40,00	80,00
AGITADOR DE SEROLOGÍA VAN 200	MANTENIMIENTO ANUAL	2	2	40						40						40,00	80,00
AGITADOR DE TUBOS	MANTENIMIENTO ANUAL	2	2	40						40						40,00	80,00
MICRO CENTRIFUGA FANEM MOD. 2410	MANTENIMIENTO ANUAL	2	2	60						60						60,00	120,00
CENTRIFUGAS DE 12 TUBOS SIGMA 101	MANTENIMIENTO ANUAL	2	2	60						60						60,00	120,00
CENTRIFUGAS DE 8 TUBOS DIGISYSTEM LABORATORY INSTRUMENTS	MANTENIMIENTO ANUAL	2	2	45						45						45,00	90,00
ESPECTROFOTÓMETRO MINDRAY BA88A	MANTENIMIENTO ANUAL	1	3	50				50				50				50,00	150,00
ESPECTROFOTÓMETRO STAT FAX	MANTENIMIENTO ANUAL	1	3	53,33 33333				53,33 33333				53,33 33333				53,33	160,00
ANALIZADOR HEMATOLÓGICO ABX MICROS ES60	MANTENIMIENTO ANUAL	1	2	80						80						80,00	160,00
MICROSCOPIO OLYMPUS CX31	MANTENIMIENTO ANUAL	1	2	50						50						50,00	100,00
MICROSCOPIO NIKON ECLIPSE E200	MANTENIMIENTO ANUAL	2	2	50						50						50,00	100,00
BAÑO MARIA FANEM WATER BATH MODEL 1100	MANTENIMIENTO ANUAL	1	2	37,5						37,5						37,50	75,00
MANTENIMIENTO PIPETAS AUTOMÁTICAS 10-20-50-100-500-1000 UL (8 TIPOS DE PIPETAS)	MANTENIMIENTO ANUAL	3	2	75						75						75,00	150,00
DOPPLER SONICALD ONE	MANTENIMIENTO ANUAL	1	2	20						20						20,00	40,00
DOPPLER SONICALD ONE	MANTENIMIENTO ANUAL	1	2	20						20						20,00	40,00

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>


Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 <b>Ministerio de Salud Pública</b>	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b> MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

DOPPLER	MANTENIMIENTO ANUAL	3	2	20						20						20,00	40,00
INCUBADORA DE TRANSPORTE TRANSPORT-INKUBATOR 5400	MANTENIMIENTO ANUAL	1	2	105						105						105,00	210,00
CUNA RADIANTE FANEM MULTISYSTEM 2051	MANTENIMIENTO ANUAL	2	2	120						120						120,00	240,00
BOMBA DE INFUSIÓN TRAVENTOL	MANTENIMIENTO ANUAL	1	3	56,66				56,66				56,66				56,66	169,98
BOMBA DE INFUSIÓN	MANTENIMIENTO ANUAL	2	3	50				50				50				50,00	150,00
MANÓMETROS PARA OXIGENO	MANTENIMIENTO ANUAL	2	1	15												15,00	15,00
MANÓMETROS PARA OXIGENO	MANTENIMIENTO ANUAL	2	1	15												15,00	15,00
MANÓMETROS PARA OXIGENO	MANTENIMIENTO ANUAL	2	1	15												15,00	15,00
MANÓMETROS PARA OXIGENO	MANTENIMIENTO ANUAL	2	1	15												15,00	15,00
MONITOR FETAL BIOSYS BFM800	MANTENIMIENTO ANUAL	1	3	80				80				80				80,00	240,00
OXIMETRO DE PULSO (SALA DE PARTOS)	MANTENIMIENTO ANUAL	1	2	40						40						40,00	80,00
SATURADOR DE OXIGENO (EMERGENCIA)	MANTENIMIENTO ANUAL	1	2	50						50						50,00	100,00
SATURADOR DE OXIGENO (EMERGENCIA)	MANTENIMIENTO ANUAL	2	2	50						50						50,00	100,00
SATURADOR DE OXIGENO (HOSPITALIZACIÓN) DIGITAL OXYMETER 504 DX	MANTENIMIENTO ANUAL	1	2	50						50						50,00	100,00
ULTRASONIDO CHATTANOOGA CROUP INC (FISIOTERAPIA)	MANTENIMIENTO ANUAL	2	2	80						80						80,00	160,00
TERMÓMETRO DIGITAL EMERGENCIA	MANTENIMIENTO ANUAL	3	2	10						10						10,00	20,00
TERMÓMETRO DIGITAL TOMA DE SIGNOS	MANTENIMIENTO ANUAL	3	2	10						10						10,00	20,00
DEFIBRILADOR	MANTENIMIENTO ANUAL	1	3	80				80				80				80,00	240,00
ELECTROCARDIOGRAMA	MANTENIMIENTO ANUAL	1	3	60				60				60				60,00	180,00
MONITOR DE SIGNOS VITALES HOSPITAL	MANTENIMIENTO ANUAL	1	3	80				80				80				80,00	240,00

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>


Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 <b>Ministerio de Salud Pública</b>	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b> MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

MONITOR DE SIGNOS VITALES RIO VERDE	MANTENIMIENTO ANUAL	1	3	80				80				80				80,00	240,00
MONITOR DE SIGNOS VITALES RIO NEGRO	MANTENIMIENTO ANUAL	1	3	80				80				80				80,00	240,00
NEBULIZADOR	MANTENIMIENTO ANUAL	1	2	35						35						35,00	70,00
NEBULIZADOR	MANTENIMIENTO ANUAL	1	2	35						35						35,00	70,00
ELECTROESTIMULADOR	MANTENIMIENTO ANUAL	1	2	60						60						60,00	120,00
TENSÍOMETRO DIGITAL EMERGENCIA	MANTENIMIENTO ANUAL	1	2	40						40						40,00	80,00
TENSÍOMETRO DIGITAL HOSPITALIZACIÓN	MANTENIMIENTO ANUAL	2	2	40						40						40,00	80,00
TENSÍOMETRO DIGITAL TOMA DE SIGNOS	MANTENIMIENTO ANUAL	1	2	40						40						40,00	80,00
TENSÍOMETRO DIGITAL RIO VERDE	MANTENIMIENTO ANUAL	2	2	40						40						40,00	80,00
TENSÍOMETRO DIGITAL RIO NEGRO	MANTENIMIENTO ANUAL	2	2	40						40						40,00	80,00
HEMOGLOBINOMETRO RIO NEGRO	MANTENIMIENTO ANUAL	1	2	50						50						50,00	100,00
HEMOGLOBINOMETRO RIO NEGRO	MANTENIMIENTO ANUAL	3	2	50						50						50,00	100,00
ECOGRAFO	MANTENIMIENTO ANUAL	1	2	90						90						90,00	180,00
ESTERILIZADORA SALA DE ESTERILIZACIÓN 1	MANTENIMIENTO ANUAL	1	1	30												30,00	30,00
ESTERILIZADORA SALA DE ESTERILIZACIÓN 2	MANTENIMIENTO ANUAL	3	1	40						40						40,00	40,00
ESTERILIZADORA MEMERT LABORATORIO	MANTENIMIENTO ANUAL	1	1	40												40,00	40,00
ESTERILIZADORA ODONTOLOGÍA HOSPITAL	MANTENIMIENTO ANUAL	1	1	40												40,00	40,00
ESTERILIZADORA ODONTOLOGÍA RIO VERDE	MANTENIMIENTO ANUAL	3	1	40						40						40,00	40,00
ESTERILIZADORA ODONTOLOGÍA RIO NEGRO	MANTENIMIENTO ANUAL	3	1	40						40						40,00	40,00
ESTERILIZADORA RIO VERDE	MANTENIMIENTO ANUAL	1	1	40												40,00	40,00
ESTERILIZADORA RIO NEGRO	MANTENIMIENTO ANUAL	1	1	40												40,00	40,00

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>


Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 <b>Ministerio de Salud Pública</b>	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b> MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

ESTUFA CALENTADORA DE AGUA FISIOTERAPIA	MANTENIMIENTO ANUAL	3	2	45						45						45,00	90,00
ESTUFA PARA CULTIVOS MEMERT LABORATORIO	MANTENIMIENTO ANUAL	3	2	40						40						40,00	80,00
TANQUE DE PARAFINA	MANTENIMIENTO ANUAL	3	1	40						40						40,00	40,00
MASAJEADOR	MANTENIMIENTO ANUAL	3	1	30						30						30,00	30,00
MASAJEADOR DOMESTICO	MANTENIMIENTO ANUAL	3	1	30						30						30,00	30,00
CONGELADOR VACUNAS RIO BLANCO	MANTENIMIENTO ANUAL	2	1	40						40						40,00	40,00
CONGELADOR VACUNAS RIO VERDE	MANTENIMIENTO ANUAL	2	1	40						40						40,00	40,00
REFRIGERADOR RIO VERDE	MANTENIMIENTO ANUAL	3	1	40						40						40,00	40,00
CONGELADOR RIO VERDE1 (BANCO)	MANTENIMIENTO ANUAL	3	1	40						40						40,00	40,00
CONGELADOR RIO VERDE2 (BANCO)	MANTENIMIENTO ANUAL	2	2	35						35						35,00	70,00
REFRIGERADOR RIO VERDE (BANCO)	MANTENIMIENTO ANUAL	3	1	40						40						40,00	40,00
CONGELADOR VACUNAS RIO NEGRO	MANTENIMIENTO ANUAL	2	1	40						40						40,00	40,00
REFRIGERADOR RIO NEGRO	MANTENIMIENTO ANUAL	3	1	40						40						40,00	40,00
CONGELADOR VACUNAS	MANTENIMIENTO ANUAL	2	1	40						40						40,00	40,00
REFRIGERADOR VACUNAS	MANTENIMIENTO ANUAL	2	1	40						40						40,00	40,00
REFRIGERADOR LABORATORIO	MANTENIMIENTO ANUAL	2	1	40						40						40,00	40,00
VITRINA PANORÁMICA BODEGA	MANTENIMIENTO ANUAL	2	1	40						40						40,00	40,00
SUCCIONADOR SALA DE PARTOS 1	MANTENIMIENTO ANUAL	1	2	25						25						25,00	50,00
SUCCIONADOR SALA DE PARTOS 2	MANTENIMIENTO ANUAL	3	2	25						25						25,00	50,00
SUCCIONADOR EMERGENCIA 1	MANTENIMIENTO ANUAL	1	2	25						25						25,00	50,00
SUCCIONADOR EMERGENCIA 2	MANTENIMIENTO ANUAL	3	2	25						25						25,00	50,00

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

EQUIPO ODONTOLÓGICO HOSPITAL 1	MANTENIMIENTO ANUAL	1	2	100						100						100,00	200,00
EQUIPO ODONTOLÓGICO HOSPITAL 2	MANTENIMIENTO ANUAL	2	2	100						100						100,00	200,00
EQUIPO ODONTOLÓGICO RIO VERDE	MANTENIMIENTO ANUAL	2	2	100						100						100,00	200,00
PLANTA DE LUZ RIO VERDE	MANTENIMIENTO ANUAL	1	2	50						50						50,00	100,00
PLANTA DE LUZ RIO NEGRO	MANTENIMIENTO ANUAL	1	2	50						50						50,00	100,00
PLANTA DE LUZ A GASOLINA HOSPITAL	MANTENIMIENTO ANUAL	1	2	50						50						50,00	100,00
PLANTA DE LUZ A GASOLINA ISPED	MANTENIMIENTO ANUAL	3	2	50						50						50,00	100,00
CORTADOR DE GASA	MANTENIMIENTO ANUAL	1	2	30						30						30,00	60,00
MOTOGUADAÑA RIO VERDE	MANTENIMIENTO ANUAL	3	1	30												30,00	30,00
MOTOGUADAÑA RIO NEGRO	MANTENIMIENTO ANUAL	3	1	30												30,00	30,00
MAQUINA DE COSER	MANTENIMIENTO ANUAL	1	1	20												20,00	20,00
MANTENIMIENTO DESHUMIFICADOR	MANTENIMIENTO ANUAL	3	1	40												40,00	40,00
MANTENIMIENTO DE EQUIPO ODONTOLÓGICO PORTÁTIL 1	MANTENIMIENTO ANUAL	3	3	40				40				40				40,00	120,00
MANTENIMIENTO DE EQUIPO ODONTOLÓGICO PORTÁTIL 2	MANTENIMIENTO ANUAL	3	3	40				40				40				40,00	120,00
MANTENIMIENTO GLUCÓMETRO HOSPITAL	MANTENIMIENTO ANUAL	1	2	10						10						10,00	20,00

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

**DIRECCIÓN DISTRITAL 18D03 BAÑOS DE AGUA SANTA- SALUD**  
**TAREAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

 Ministerio de Salud Pública		<b>GESTION DE MANTENIMIENTO</b>		
<b>HOSPITAL BASICO BAÑOS</b>				
<b>EQUIPO:</b>		<b>MODELO:</b>	<b>MARCA:</b>	<b>No. DE SERIE:</b>
BALANZA ADULTOS CON TALLIMETRO				
<b>CODIGO ECRI:</b>	<b>CODIGO CONTABLE:</b>	<b>CODIGO DE UBICACIÓN:</b>		<b>NIVEL DE PRIORIDAD</b>
<b>TAREAS</b>		<b>FREC. DE MANTTO.</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	
Inspección Visual		ANUAL	Carcasa y accesorios	
Ajustes y lubricacion mecanica		ANUAL		
Pruebas de funcionamiento		ANUAL		
Limpieza del equipo		ANUAL		
<b>ACTIVIDADES DE CALIBRACION Y/O AJUSTE</b>			<b>OBSERVACIONES</b>	
Calibración de medición de peso		ANUAL	Pesos patron de varias medidas	
<b>EQUIPO ANALIZADOR PARA MANTENIMIENTO A CONDICION</b>				
Pesos patron de varias medidas				
<b>OBSERVACION GENERAL</b>				
Frecuencia depende de nivel de prioridad				

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>


 Ministerio de Salud Pública		<b>GESTION DE MANTENIMIENTO</b>		
<b>HOSPITAL BASICO BAÑOS</b>				
<b>EQUIPO:</b>		<b>MODELO:</b>	<b>MARCA:</b>	<b>No. DE SERIE:</b>
BALANZA PEDIATRICA				
<b>CODIGO ECRI:</b>	<b>CODIGO CONTABLE:</b>	<b>CODIGO DE UBICACIÓN:</b>		<b>NIVEL DE PRIORIDAD</b>
<b>TAREAS</b>		<b>FREC. DE MANTTO.</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	
Inspección Visual		ANUAL	Carcasa y accesorios	
Ajustes y lubricacion mecanica		ANUAL		
Pruebas de funcionamiento		ANUAL		
Limpieza del equipo		ANUAL		
<b>ACTIVIDADES DE CALIBRACION Y/O AJUSTE</b>			<b>OBSERVACIONES</b>	
Calibración de medición de peso		ANUAL	Pesos patron de varias medidas	

<b>EQUIPO ANALIZADOR PARA MANTENIMIENTO A CONDICION</b>
Pesos patron de varias medidas

<b>OBSERVACION GENERAL</b>
Frecuencia depende de nivel de prioridad

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

 Ministerio de Salud Pública		<b>GESTION DE MANTENIMIENTO</b>		
<b>HOSPITAL BASICO BAÑOS</b>				
<b>EQUIPO:</b>		<b>MODELO:</b>	<b>MARCA:</b>	<b>No. DE SERIE:</b>
SIERRA ELECTRICO PARA YESO				
<b>CODIGO ECRI:</b>	<b>CODIGO CONTABLE:</b>	<b>CODIGO DE UBICACIÓN:</b>		<b>NIVEL DE PRIORIDAD</b>
<b>TAREAS</b>		<b>FREC. DE MANTTO.</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	
Inspección Visual		SEMESTRAL	Carcasa y accesorios	
Evaluacion de funcionamiento del motor		SEMESTRAL		
Afilar cuchillas		SEMESTRAL		
<b>ACTIVIDADES DE CALIBRACION Y/O AJUSTE</b>		<b>OBSERVACIONES</b>		


<b>EQUIPO ANALIZADOR PARA MANTENIMIENTO A CONDICION</b>	

<b>OBSERVACION GENERAL</b>	
Frecuencia depende de nivel de prioridad	

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento



 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b> MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

 Ministerio de Salud Pública		<b>GESTION DE MANTENIMIENTO</b>		
<b>HOSPITAL BASICO BAÑOS</b>				
<b>EQUIPO:</b>		<b>MODELO:</b>	<b>MARCA:</b>	<b>No. DE SERIE:</b>
COCHE DE PARO				
<b>CODIGO ECRI:</b>	<b>CODIGO CONTABLE:</b>	<b>CODIGO DE UBICACIÓN:</b>		<b>NIVEL DE PRIORIDAD</b>
<b>TAREAS</b>		<b>FREC. DE MANTTO.</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	
Inspección Visual		ANUALMENTE	Carcasa y accesorios	
Revision de tomas		SEMESTRAL		
Reajustes mecanicos		ANUALMENTE		
Inspeccion de ruedas		ANUALMENTE		
<b>ACTIVIDADES DE CALIBRACION Y/O AJUSTE</b>		<b>OBSERVACIONES</b>		


<b>EQUIPO ANALIZADOR PARA MANTENIMIENTO A CONDICION</b>	

<b>OBSERVACION GENERAL</b>	
Frecuencia depende de nivel de prioridad	

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento



 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

 Ministerio de Salud Pública		<b>GESTION DE MANTENIMIENTO</b>		
<b>HOSPITAL BASICO BAÑOS</b>				
<b>EQUIPO:</b>		<b>MODELO:</b>	<b>MARCA:</b>	<b>No. DE SERIE:</b>
CAMA HOSPITALARIA				
<b>CODIGO ECRI:</b>	<b>CODIGO CONTABLE:</b>	<b>CODIGO DE UBICACIÓN:</b>		<b>NIVEL DE PRIORIDAD</b>
<b>TAREAS</b>		<b>FREC. DE MANTTO.</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	
Inspección Visual		ANUALMENTE	Carcasa y accesorios	
Inspeccion de los movimientos de la cama		ANUALMENTE		
<b>ACTIVIDADES DE CALIBRACION Y/O AJUSTE</b>		<b>OBSERVACIONES</b>		

<b>EQUIPO ANALIZADOR PARA MANTENIMIENTO A CONDICION</b>	

<b>OBSERVACION GENERAL</b>	
Frecuencia depende de nivel de prioridad	

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 <b>Ministerio de Salud Pública</b>	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b> MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

	<b>GESTION DE MANTENIMIENTO</b>	
<b>HOSPITAL BASICO BAÑOS</b>		
EQUIPO:	MODELO:	MARCA:
CAMILLA HOSPITALARIA		
CODIGO ECRI:	CODIGO CONTABLE:	CODIGO DE UBICACIÓN:
TAREAS	FREC. DE MANTTO.	OBSERVACIONES
Inspección Visual	ANUALMENTE	Carcasa y accesorios
Limpieza y lubricación de componentes mecánicos	ANUALMENTE	
Limpieza de partículas en ruedas	ANUALMENTE	
Chequeo de sistema de frenado de las camas	ANUALMENTE	
Prueba de funcionamiento de todos los movimientos	ANUALMENTE	
Sangrado de pistones	ANUALMENTE	Si aplica
Control de sistema hidráulico	ANUALMENTE	Si aplica
Medición de voltajes de alimentación de los motores	SEMESTRALMENTE	Si aplica
Medición de corriente consumo de los motores	SEMESTRALMENTE	Si aplica
Pruebas de funcionamiento general	SEMESTRALMENTE	Si aplica
ACTIVIDADES DE CALIBRACION Y/O AJUSTE	OBSERVACIONES	

**EQUIPO ANALIZADOR PARA MANTENIMIENTO A CONDICION**

**OBSERVACION GENERAL**

Frecuencia depende de nivel de prioridad

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b> MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

 Ministerio de Salud Pública		<b>GESTION DE MANTENIMIENTO</b>		
<b>HOSPITAL BASICO BAÑOS</b>				
<b>EQUIPO:</b>		<b>MODELO:</b>	<b>MARCA:</b>	<b>No. DE SERIE:</b>
OXÍMETRO DE PULSO				
<b>CODIGO ECRI:</b>	<b>CODIGO CONTABLE:</b>	<b>CODIGO DE UBICACIÓN:</b>		<b>NIVEL DE PRIORIDAD</b>
<b>TAREAS</b>		<b>FREC. DE MANTTO.</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	
Inspección Visual del Equipo		SEMESTRALMENTE	Accesorios	
Medición de voltajes		SEMESTRALMENTE	Puntos de prueba según los protocolos del fabricante	
Medición del voltaje de salida y entrada en el transformador		SEMESTRALMENTE	Primario y secundario	
Comprobación de los voltajes de entrada en las tarjetas		SEMESTRALMENTE	Display, control, y poder	
Limpieza de conectores de las tarjetas de SPO2		SEMESTRALMENTE		
Ajuste de alarmas		SEMESTRALMENTE	Low/high	
Pruebas de funcionamiento de la Batería de respaldo		SEMESTRALMENTE		
Cambio de sensor de SPO2			Cuando el caso lo amerite	
Cambio de batería de respaldo			Cuando el caso lo amerite	
<b>ACTIVIDADES DE CALIBRACION Y/O AJUSTE</b>		<b>OBSERVACIONES</b>		
Saturacion de oxigeno		En frecuencia cardiaca y en varios puntos		
Chequeo de funcionamiento del parámetro de SPO2		Con simulador a 70%,80%,90%,100% y verificación de las alarmas low /night		

<b>EQUIPO ANALIZADOR PARA MANTENIMIENTO A CONDICION</b>
Simuladores / Analizadores de SpO2 ==> ProSim SPOT Light

<b>OBSERVACION GENERAL</b>
Frecuencia depende de nivel de prioridad

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b> MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

 Ministerio de Salud Pública	<b>GESTION DE MANTENIMIENTO</b>	
---	---------------------------------	---

## HOSPITAL BASICO BAÑOS


EQUIPO:		MODELO:	MARCA:	No. DE SERIE:
BOMBA DE SUCCION				
CODIGO ECRI:	CODIGO CONTABLE:	CODIGO DE UBICACIÓN:		NIVEL DE PRIORIDAD
TAREAS		FREC. DE MANTTO.	OBSERVACIONES	
Efectuar limpieza integral externa e interna del equipo		ANUAL		
Inspeccionar partes mecánicas		ANUAL	Cojinetes, baleros, asientos de soportes, alabes, etc.	
Inspeccionar sistema eléctrico y accesorios		ANUAL	Cordón de alimentación, devanados del motor, carbones, etc.	
Inspeccionar válvulas unidireccionales		ANUAL		
Revisar filtro bacteriológico y filtro silenciador,		ANUAL	Cambiar si es necesario	
Revisar sellado de nivel de líquido		ANUAL		
Revisar nivel de aceite del motor, lubricar si es necesario		ANUAL	Si aplica	
Inspeccionar fugas en el sistema de vacío		ANUAL	Mangueras, frascos, empaques de hule y acoples	
Verificar flujo máximo [lts./min]		ANUAL		
Verificar rango de vacío [seg./mm. Hg]		ANUAL		
Realizar prueba de seguridad eléctrica		ANUAL		
Verificar el funcionamiento del equipo		ANUAL		
ACTIVIDADES DE CALIBRACION Y/O AJUSTE			OBSERVACIONES	
Verificación de la presión en milímetros de mercurio o en psi en presiones negativa.		SEMESTRAL		

<b>EQUIPO ANALIZADOR PARA MANTENIMIENTO A CONDICION</b>
Analizadores para pruebas de Seguridad Eléctrica ==> VPad

<b>OBSERVACION GENERAL</b>
Frecuencia depende de nivel de prioridad

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 <b>Ministerio de Salud Pública</b>	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b> MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

 <b>Ministerio de Salud Pública</b>	<b>GESTION DE MANTENIMIENTO</b>	
--	---------------------------------	---

## HOSPITAL BASICO BAÑOS

<b>EQUIPO:</b>	<b>MODELO:</b>	<b>MARCA:</b>	<b>No. DE SERIE:</b>
AUTOCLAVE A VAPOR			
<b>CODIGO ECRI:</b>	<b>CODIGO CONTABLE:</b>	<b>CODIGO DE UBICACIÓN:</b>	<b>NIVEL DE PRIORIDAD</b>

<b>TAREAS</b>	<b>FREC. DE MANTTO.</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Medición de presión de esterilización	SEMESTRAL	
Medición de temperatura de esterilización	SEMESTRAL	
Chequeo de accesorios	SEMESTRAL	
Limpieza de Cámara de esterilización	SEMESTRAL	
Chequeo de activación de electro válvulas	SEMESTRAL	
Prueba de alarmas de seguridad	SEMESTRAL	
Prueba de válvula de sobre presión	SEMESTRAL	
Seteo de tiempo de esterilización	SEMESTRAL	
Seteo de temperatura de esterilización	SEMESTRAL	
Pruebas de funcionamiento	SEMESTRAL	

<b>ACTIVIDADES DE CALIBRACION Y/O AJUSTE</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Verificación de esterilización con químicos y cinta testigo	


**EQUIPO ANALIZADOR PARA MANTENIMIENTO A CONDICION**

**OBSERVACION GENERAL**

Frecuencia depende de nivel de prioridad

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

 Ministerio de Salud Pública	<b>GESTION DE MANTENIMIENTO</b>	
---	---------------------------------	---

## HOSPITAL BASICO BAÑOS

<b>EQUIPO:</b>	<b>MODELO:</b>	<b>MARCA:</b>	<b>No. DE SERIE:</b>
VENTILADOR CON MONITOR			
<b>CODIGO ECRI:</b>	<b>CODIGO CONTABLE:</b>	<b>CODIGO DE UBICACIÓN:</b>	<b>NIVEL DE PRIORIDAD</b>

<b>TAREAS</b>	<b>FREC. DE MANTTO.</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Inspección Visual del Equipo	CUATRIMESTRE	Accesorios
Medición de flujo y volumen entregado al paciente	CUATRIMESTRE	Con medidores externos
Pruebas de fugas en el circuito de paciente	CUATRIMESTRE	
Verificación de filtro de aire	CUATRIMESTRE	
Pruebas de ventilación en modos A/CMV, CPAP	CUATRIMESTRE	
Verificación de PEE	CUATRIMESTRE	
Verificación de alarmas en los diferentes modos ventilatorios	CUATRIMESTRE	
Verificación de sistema de Humificación	CUATRIMESTRE	
Chequeo de solenoides de flujo	CUATRIMESTRE	
Pruebas de funcionamiento de la Batería de respaldo de la memoria	CUATRIMESTRE	

<b>ACTIVIDADES DE CALIBRACION Y/O AJUSTE</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Volumenes, presiones, flujos con diferentes pacientes	TRIMESTRAL Adulto, pediátrico y neonato según el equipo
Chequeo del FO2	TRIMESTRAL
Frecuencia respiratoria	TRIMESTRAL
Relación IE y mecánica respiratoria	TRIMESTRAL Si aplica
Chequeo de cero del PEEP	TRIMESTRAL

<b>EQUIPO ANALIZADOR PARA MANTENIMIENTO A CONDICION</b>
Simuladores y Analizadores para Ventilación Mecánica ==> FlowAnalyser Serie PF-300

<b>OBSERVACION GENERAL</b>
Frecuencia depende de nivel de prioridad

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento



 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

 Ministerio de Salud Pública		<b>GESTION DE MANTENIMIENTO</b>		
<b>HOSPITAL BASICO BAÑOS</b>				
<b>EQUIPO:</b>		<b>MODELO:</b>	<b>MARCA:</b>	<b>No. DE SERIE:</b>
ELECTROCARDIOGRAFO				
<b>CODIGO ECRI:</b>	<b>CODIGO CONTABLE:</b>	<b>CODIGO DE UBICACIÓN:</b>		<b>NIVEL DE PRIORIDAD</b>
<b>TAREAS</b>		<b>FREC. DE MANTTO.</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	
Inspección Visual del Equipo		CUATRIMESTRE	Accesorios	
Verificación de los voltajes		CUATRIMESTRE	Parámetros del fabricante	
Verificación del voltaje en la tarjeta de control		CUATRIMESTRE		
Chequeo de conductividad en las peras intercostales y pinzas de las extremidades		CUATRIMESTRE		
Medición de la corriente en la línea de alimentación		CUATRIMESTRE	Parámetros del fabricante	
Limpieza de contactos de las tarjetas de control y poder		CUATRIMESTRE		
Limpieza de la cabeza térmica		CUATRIMESTRE		
Pruebas de funcionamiento del circuito de carga de la batería		CUATRIMESTRE		
<b>ACTIVIDADES DE CALIBRACION Y/O AJUSTE</b>		<b>OBSERVACIONES</b>		
Pruebas de funcionamiento con simulador de ECG		TRIMESTRAL	a (30, 60,120, 180)RPM	
Frecuencia cardiaca		TRIMESTRAL		
Amplitud de onda		TRIMESTRAL		

<b>EQUIPO ANALIZADOR PARA MANTENIMIENTO A CONDICION</b>
Simuladores de ecg y Señales de prueba ==> ECG CEA7C

<b>OBSERVACION GENERAL</b>
Frecuencia depende de nivel de prioridad

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b> MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

 Ministerio de Salud Pública	<b>GESTION DE MANTENIMIENTO</b>	
---	---------------------------------	---

## HOSPITAL BASICO BAÑOS

EQUIPO:		MODELO:	MARCA:	No. DE SERIE:
MONITOREO FETAL				
CODIGO ECRI:	CODIGO CONTABLE:	CODIGO DE UBICACIÓN:		NIVEL DE PRIORIDAD
TAREAS		FREC. DE MANTTO.	OBSERVACIONES	
Inspección Visual del Equipo		CUATRIMESTRE	Accesorios (cables, conector, transductores, carcasa, indicadores leds, pantalla, mecanismos de control y dispositivos de control)	
Efectuar limpieza integral interna y externa del equipo		CUATRIMESTRE		
Efectuar pruebas de seguridad eléctrica		CUATRIMESTRE		
Verificar elementos eléctricos y/o electrónicos		CUATRIMESTRE	Conexión AC, cable de poder, fusibles de protección, interruptores, baterías, cargadores de baterías	
Auto test		CUATRIMESTRE	Si aplica	
Prueba de operación y rendimiento		CUATRIMESTRE	Parámetros establecidos por el fabricante	
Prueba de los transductores ultrasónicos para su operación básica		CUATRIMESTRE		
Probar la sensibilidad		CUATRIMESTRE		
Probar el estado de las alarmas		CUATRIMESTRE		
Probar la resistencia a tierra del equipo		CUATRIMESTRE		
ACTIVIDADES DE CALIBRACION Y/O AJUSTE			OBSERVACIONES	
Pruebas de funcionamiento con simulador de ECG fetal y ECG maternal		TRIMESTRAL		
Calibracion de frecuencia cardiaca		TRIMESTRAL		
Pruebas de funcionamiento con simulador de intensidad de la contracción intrauterina.		TRIMESTRAL		
Simulacion TOCO		TRIMESTRAL	Si aplica	
Simulacion ultrasonidos (incl. gemelos)		TRIMESTRAL		
Comprobación de alarmas con simulador		TRIMESTRAL		

<b>EQUIPO ANALIZADOR PARA MANTENIMIENTO A CONDICION</b>
Simuladores fetales ==> PS320

<b>OBSERVACION GENERAL</b>
Frecuencia depende de nivel de prioridad

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b> MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

 Ministerio de Salud Pública	<b>GESTION DE MANTENIMIENTO</b>	
---	---------------------------------	---

## HOSPITAL BASICO BAÑOS

EQUIPO:		MODELO:	MARCA:	No. DE SERIE:
DESFIBRILADOR				
CODIGO ECRI:	CODIGO CONTABLE:	CODIGO DE UBICACIÓN:		NIVEL DE PRIORIDAD
TAREAS		FREC. DE MANTTO.	OBSERVACIONES	
Inspección Visual del Equipo		CUATRIMESTRE	Accesorios	
Medición de Potencia de Desfibrinación		CUATRIMESTRE	Medidor de Potencia	
Verificación de condensador de carga y resistencia de descarga		CUATRIMESTRE	Puntos de prueba (P8,P2, P5, N8)	
Medición de voltaje		CUATRIMESTRE	Puntos de prueba (P8,P2, P5, N8)	
Medición de entrada y salida de cada tarjeta		CUATRIMESTRE	Si aplica	
Medición de voltaje en BT1 3.1V		CUATRIMESTRE		
Limpieza de contactos de las placas desfibriladoras		CUATRIMESTRE		
Limpieza de contactos internos en las tarjetas		CUATRIMESTRE	Control, power supply, descarga, display	
Pruebas de funcionamiento de la Batería de respaldo		CUATRIMESTRE		
ACTIVIDADES DE CALIBRACION Y/O AJUSTE			OBSERVACIONES	
Pruebas de funcionamiento con simulador de ECG		TRIMESTRAL	a (30, 60,120, 180)RPM	
Comprobación de alarmas con simulador		TRIMESTRAL	Bradicardia, taticaria	
Descarga de energia en julios,voltaje y corriente pico de descarga		TRIMESTRAL		
Tiempo de sincronismo y ECG		TRIMESTRAL		
Calibracion de corriente o voltaje suministrado y frecuencia cardiaca		TRIMESTRAL		

<b>EQUIPO ANALIZADOR PARA MANTENIMIENTO A CONDICION</b>
Analizador de desfibrilador ==> Phase 3

<b>OBSERVACION GENERAL</b>
Frecuencia depende de nivel de prioridad

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 <b>Ministerio de Salud Pública</b>	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b> MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

 <b>Ministerio de Salud Pública</b>		<b>GESTION DE MANTENIMIENTO</b>		
<b>HOSPITAL BASICO BAÑOS</b>				
<b>EQUIPO:</b>		<b>MODELO:</b>	<b>MARCA:</b>	<b>No. DE SERIE:</b>
MONITORES MULTIPARAMETROS				
<b>CODIGO ECRI:</b>	<b>CODIGO CONTABLE:</b>	<b>CODIGO DE UBICACIÓN:</b>		<b>NIVEL DE PRIORIDAD</b>
<b>TAREAS</b>		<b>FREC. DE MANTTO.</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	
Inspección Visual del Equipo		CUATRIMESTRE	Carcasa, cable de poder, cables de ECG, pantalla, teclado panel frontal.	
Auto test del equipo		CUATRIMESTRE	Si aplica	
Control y verificación del Setup del equipo		CUATRIMESTRE		
Pruebas de funcionamiento		CUATRIMESTRE	Con batería de respaldo Con la toma de la pared AC	
Control de la señal de ECG		CUATRIMESTRE	Amplitud, frecuencia, derivaciones	
Operación de la señal de presión		CUATRIMESTRE	Auto cero y medición	
Chequeo de Activación de alarmas		CUATRIMESTRE		
Control y ajuste de los límites superiores e inferiores		CUATRIMESTRE		
Verificación del reset de alarmas		CUATRIMESTRE		
Limpieza de accesorios		CUATRIMESTRE		
<b>ACTIVIDADES DE CALIBRACION Y/O AJUSTE</b>			<b>OBSERVACIONES</b>	
ECG en amplitud y frecuencia			TRIMESTRAL	
Saturación de oxígeno			TRIMESTRAL	
NIBP medir varios rangos de presión y valores de presión			SEMESTRAL	
			En frecuencia cardiaca y en varios puntos	
			Diastólica, sistólica y media con diferentes tipos pacientes.	

<b>EQUIPO ANALIZADOR PARA MANTENIMIENTO A CONDICION</b>
Simuladores para Monitoreo Hemodinámico ==> Oxitest Plus 7 / Sensitest


<b>OBSERVACION GENERAL</b>
Frecuencia depende de nivel de prioridad

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento





 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

 Ministerio de Salud Pública	<b>GESTION DE MANTENIMIENTO</b>	
---	---------------------------------	---

## HOSPITAL BASICO BAÑOS


EQUIPO:		MODELO:	MARCA:	No. DE SERIE:
SET DE DIAGNOSTICO DE PARED				
CODIGO ECRI:	CODIGO CONTABLE:	CODIGO DE UBICACIÓN:		NIVEL DE PRIORIDAD
TAREAS		FREC. DE MANTTO.	OBSERVACIONES	
Inspección Visual del Equipo		ANUAL	Accesorios	
Ajuste mecánicos		ANUAL		
Limpieza interna y externa del equipo		ANUAL		
Pruebas de funcionamiento del set completo		ANUAL		
Medición de voltajes de alimentación		ANUAL	Puntos de prueba	
Medición de voltaje de batería de respaldo		ANUAL		
ACTIVIDADES DE CALIBRACION Y/O AJUSTE			OBSERVACIONES	
Pruebas de intensidad luminosa				

<b>EQUIPO ANALIZADOR PARA MANTENIMIENTO A CONDICION</b>
Medidor de iluminación (Luxómetro)

<b>OBSERVACION GENERAL</b>
Frecuencia depende de nivel de prioridad

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

 Ministerio de Salud Pública		<b>GESTION DE MANTENIMIENTO</b>		
<b>HOSPITAL BASICO BAÑOS</b>				
<b>EQUIPO:</b>		<b>MODELO:</b>	<b>MARCA:</b>	<b>No. DE SERIE:</b>
ESTETOSCOPIO				
<b>CODIGO ECRI:</b>	<b>CODIGO CONTABLE:</b>	<b>CODIGO DE UBICACIÓN:</b>		<b>NIVEL DE PRIORIDAD</b>
<b>TAREAS</b>		<b>FREC. DE MANTTO.</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	
Inspección de Olivas y ojivas		ANUAL		
Verificación del estado de la manguera		ANUAL		
Verificación del estado del tubo en Y		ANUAL	Si aplica	
Revision de campana y membrana		ANUAL		
<b>ACTIVIDADES DE CALIBRACION Y/O AJUSTE</b>		<b>OBSERVACIONES</b>		
<b>EQUIPO ANALIZADOR PARA MANTENIMIENTO A CONDICION</b>				

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento



 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

 Ministerio de Salud Pública	<b>GESTION DE MANTENIMIENTO</b>	
---	---------------------------------	---

## HOSPITAL BASICO BAÑOS

EQUIPO:		MODELO:	MARCA:	No. DE SERIE:
LARINGOSCOPIO				
CODIGO ECRI:	CODIGO CONTABLE:	CODIGO DE UBICACIÓN:		NIVEL DE PRIORIDAD
TAREAS		FREC. DE MANTTO.	OBSERVACIONES	
Inspección Visual del Equipo		ANUAL	Accesorios	
Medición de voltajes de baterías		ANUAL		
Pruebas de funcionamiento		ANUAL		
Limpieza interna del equipo		ANUAL		
ACTIVIDADES DE CALIBRACION Y/O AJUSTE			OBSERVACIONES	
Pruebas de intensidad luminosa				

<b>EQUIPO ANALIZADOR PARA MANTENIMIENTO A CONDICION</b>	
Medidor de iluminación (Luxómetro)	

<b>OBSERVACION GENERAL</b>	
Frecuencia depende de nivel de prioridad	

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

 Ministerio de Salud Pública	<b>GESTION DE MANTENIMIENTO</b>	
---	---------------------------------	---

## HOSPITAL BASICO BAÑOS

EQUIPO:		MODELO:	MARCA:	No. DE SERIE:
LÁMPARA QUIRÚRGICA CIELÍTICA LED				
CODIGO ECRI:	CODIGO CONTABLE:	CODIGO DE UBICACIÓN:		NIVEL DE PRIORIDAD
TAREAS		FREC. DE MANTTO.	OBSERVACIONES	
Inspección Visual del Equipo		ANUAL	Accesorios	
Verifique que las empuñaduras esterilizables abran y cierren correctamente		ANUAL		
Verifique la posición de los brazos		ANUAL		
Pruebas de funcionamiento		ANUAL		
Medición de voltajes de alimentación		ANUAL	Puntos de prueba	
Verifique la firmeza de los tornillos de montaje		ANUAL		
Verificar la presencia y el estado de los segmentos topes		ANUAL		
ACTIVIDADES DE CALIBRACION Y/O AJUSTE			OBSERVACIONES	
Pruebas de intensidad luminosa				

<b>EQUIPO ANALIZADOR PARA MANTENIMIENTO A CONDICION</b>	
Medidor de iluminación (Luxómetro)	

<b>OBSERVACION GENERAL</b>	
Frecuencia depende de nivel de prioridad	


<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento



 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

**ANEXO TÉCNICO**  
**DIRECCIÓN DISTRITAL 18D03 BAÑOS DE AGUA SANTA- SALUD**  
**ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO**


 Ministerio de Salud Pública	ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO AUTONOMO	
HOSPITAL BASICO BAÑOS		
<b>EQUIPO:</b>	<b>MODELO:</b>	<b>MARCA:</b>
EQUIPO ODONTOLOGICO		
<b>CODIGO ECRI:</b>	<b>CODIGO CONTABLE:</b>	<b>CODIGO DE UBICACIÓN:</b>
<b>NIVEL DE PRIORIDAD</b>		
<b>PERSONAL RESPONSABLE:</b>		Odontólogos Rurales

TAREAS	FREC. DE MANTTO.	OBSERVACIONES
Inspección Visual del Equipo	Diario (inicio de la jornada)	Accesorios
Limpieza integral externa del equipo	Semanal	
Verificar funcionamiento del sistema de drenaje (eyector y escupidera) y efectuar limpieza de éste	Diario (final de la jornada)	
Verificar funcionamiento y fugas en la jeringa triple	Diario (inicio de la jornada)	
Efectuar limpieza y lubricación de jeringa triple	Diario (final de la jornada)	
Limpiar y lubricar pieza de mano de alta y baja velocidad (turbina y contraangulo)	Diario (final de la jornada)	

<b>OBSERVACION GENERAL</b>	

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>


 Ministerio de Salud Pública	<b>ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO AUTONOMO</b>		
<b>HOSPITAL BASICO BAÑOS</b>			
<b>EQUIPO:</b>		<b>MODELO:</b>	<b>MARCA:</b>
ESTERILIZADORA			<b>No. DE SERIE:</b>
<b>CODIGO ECRI:</b>	<b>CODIGO CONTABLE:</b>	<b>CODIGO DE UBICACIÓN:</b>	<b>NIVEL DE PRIORIDAD</b>
<b>PERSONAL RESPONSABLE:</b>		Auxiliares de Enfermería	

TAREAS	FREC. DE MANTTO.	OBSERVACIONES
Limpieza integral interna y externa del equipo	Diario (final de la jornada)	Accesorios
Verificación del funcionamiento del indicador de temperatura	Diario (inicio de la jornada)	
Verificación del indicador del indicador de tiempo	Diario (inicio de la jornada)	

<b>OBSERVACION GENERAL</b>

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>


Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b> MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

 Ministerio de Salud Pública	<b>REGISTRO DE CAPACITACIONES Y LECCIONES DE UN SOLO PUNTO</b>							
TEMA	TIPO DE CAPACITACION	LUGAR	DIA	HORA	PERSONAL PRESENTE	INSTRUCTOR	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
USO DEL MONITOR DE SIGNOS VITALES	Lección de un solo punto	Hospitalización hombres d	20/01/2015	8h30	Dr. Calucho Lic. Azucena Lic. Culianguillo Aux. Teresa Guamán Aux. Cecilia Ponce	PERSONAL DE MANTENIMIENTO	El personal utiliza desfibrilador del ECU 911, menciona no saber como funciona el monitor y desconoce la ubicación del desfibrilador	Leer el manual
MANTENIMIENTO AUTONOMO DEL HEMATOCITO MICROS 60 NORIBA	Lección de un solo punto	Laboratorio	20/01/2015	13:30	Lic. Luis Paucar	PERSONAL DE SIMED	No hay controles de calidad, oxido en paredes de cámara, suciedad cámaras. Limpieza cada 2 meses	Realizar los controles en forma periódica, contratar mantenimiento
CAPACITACION USO DE LA ESTERILIZADORA	Lección de un solo punto	Consultorio de Odontología de Rio Negro	21/01/2015	12:30	Odont. Anabel Márquez	PERSONAL DE MANTENIMIENTO	No conoce como se configura la esterilizadora para fijar tiempo de esterilizado	Intercambiar conocimientos con compañero auxiliar de enfermería que utiliza el mismo equipo
ENTREGA Y CAPACITACION DE TERMOMETRO DIGITAL RIO BLANCO	Lección de un solo punto	Consultorio del Medico de Rio Blanco	27/01/2015	11:00	Dra. Pamela Pancho Lic. Rio Blanco	PERSONAL DE MANTENIMIENTO	Se realiza pruebas	No utilizar el equipo sino tiene capuchones
CAPACITACION DEL USO DEL EXTINTOR DE CO2	Lección de un solo punto	Patio de Puesto de Salud Rio Blanco	27/01/2015	11:15	Dra. Pamela Pancho Lic. Rio Blanco	PERSONAL DE MANTENIMIENTO	Se retira extintor para recargar	
ENTREGA Y CAPACITACION DE TERMOMETRO DIGITAL RIO VERDE	Lección de un solo punto	Área de ingreso de Rio Verde	27/01/2015	12:00	Dra. Núñez Aux. Nancy Freire	PERSONAL DE MANTENIMIENTO	Se realiza pruebas	No utilizar el equipo sino tiene capuchones
ENTREGA Y CAPACITACION DE SATURADOR DE OXIGENO RIO VERDE	Lección de un solo punto	Área de ingreso de Rio Verde	27/01/2015	12:15	Dra. Núñez Aux. Nancy Freire	PERSONAL DE MANTENIMIENTO	Se realiza pruebas	
ENTREGA Y CAPACITACION DE TERMOMETRO DIGITAL RIO NEGRO	Lección de un solo punto	Área de ingreso de Rio Verde	27/01/2015	13:00	Dr. Rio Negro Rural 2 Lic. Rio Negro Obst. Rio Negro	PERSONAL DE MANTENIMIENTO	Se realiza pruebas	No utilizar el equipo sino tiene capuchones
ENTREGA Y CAPACITACION DE SATURADOR DE OXIGENO RIO NEGRO	Lección de un solo punto	Área de ingreso de Rio Verde	27/01/2015	13:15	Dr. Rio Negro Rural 2 Lic. Rio Negro Obst. Rio Negro	PERSONAL DE MANTENIMIENTO	Se realiza pruebas	
CAPACITACION DE TERMOMETROS	CHARLA	Oficina nutrición	04/02/2015	14:00	Personal de turno	PERSONAL DE MANTENIMIENTO	Teoría	Leer el manual
CAPACITACION EQUIPO PORTATIL ODONTO	Lección de un solo punto	Puesto de salud Vizcaya	28/04/2015	12:00	Odontóloga	PERSONAL DE MANTENIMIENTO	Se realiza pruebas	Inducción al personal
CAPACITACION DEL USO ADECUADO DE LA TERMOCUNA DE TRANSPORTE	Lección de un solo punto	Sala de partos	18/06/2015	12:00	Lic. Alexandra Revelo Lic. Adela Culianguillo Sra. Norma Pineda	PERSONAL DE MANTENIMIENTO	Se realiza pruebas	No utilizar el equipo sino tiene capuchones

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 <b>Ministerio de Salud Pública</b>	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b> MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

## LECCIÓN DE UN SOLO PUNTO

 Ministerio de Salud Pública	<h1>LECCION DE UN SOLO PUNTO</h1> <h2>HOSPITAL BASICO BAÑOS</h2>			
<b>AREA:</b>	HOSPITALIZACION	<b>EQUIPO #:</b>	SATURADOR DE OXIGENO No.	.1/1
<b>TEMA:</b>	MAYOR CONTROL EN EL USO ADECUADO DEL SENSOR DEL OXIMETRO DE PULSO			
<b>CREADO POR:</b>	ING. FRANKLIN LOBATO	<b>FECHA:</b>	31/03/2015	<b>APROBADO:</b> ING. FRANKLIN LOBATO
<b>REVISADO:</b>	ING. LUIS FELIPE SEXTO			
<b>CONOCIMIENTO BASICO</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>MEJORA</b>	<input type="checkbox"/>	<b>PROBLEMA, CASO DE ESTUDIO</b>

**DESCRIPCION DEL OXIMETRO:**

Un oxímetro de pulso es un aparato médico que mide de manera indirecta la saturación de oxígeno de la sangre de un paciente. El oxímetro consiste en un monitor que contiene la batería y la pantalla, y un sensor que detecta el pulso.

**CONTEXTO OPERACIONAL:**

Los sistemas portátiles tienen baterías, y dependen de la carga de la batería, revise que si no esta en uso, este conectado a una fuente de energía.

Cuando no este en uso, el cable del sensor del oxímetro puede ser enrollado suavemente para almacenamiento o transporte

Siempre alinee el conector del sensor correctamente antes de intentar insertarlo en el monitor

Manipular con cuidado el sensor del oxímetro (paciente-personal de salud)

La causa más común para que haya lecturas falsas es el movimiento

Los sensores deben mantenerse limpios

Cualquier cosa que absorba la luz puede causar lecturas falsas, y debe de quitarse (sangre seca, esmalte de uñas).

Use agua jabonosa o algodón con alcohol para delicadamente limpiar polvo, suciedad o sangre del sensor

Si el oxímetro no detecta pulso, puede que una luz ambiental excesiva pueda estar afectando al sensor de luz.

**Importante**

Para conseguir una lectura satisfactoria el sensor debe estar emitiendo una luz roja y debe ser posicionado correctamente para detectar flujo sanguíneo pulsátil

**PROBLEMA:**

**Análisis**

El sensor del oxímetro es la parte mas delicada del saturador y se daña fácilmente

**Acciones correctivas**

Nunca dejar el sensor en un lugar desde donde se pueda caer al piso.

Nunca tire del sensor tomando el cable, siempre tome firmemente el conector entre el pulgar y el indice

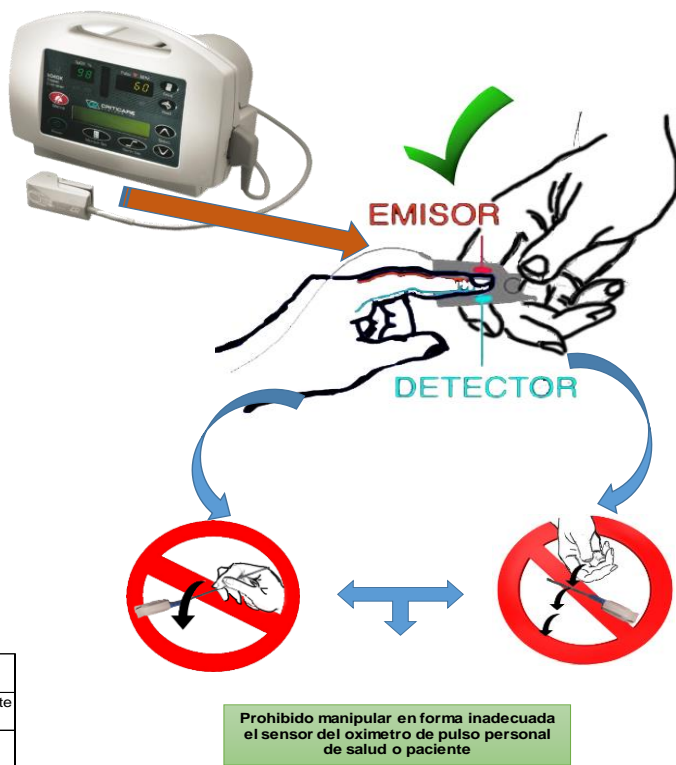
El cable del sensor no debe ser enrollado muy apretado porque esto dañará los alambres dentro del cable

**CONCLUSION.**

La manipulación inadecuada del sensor del oxímetro de pulso hace que se deteriore rápidamente.


**CAPACITACION**



FECHA	31/03/2015	02/04/2015	05/04/2015
APRENDIZ		JEFE DE ENFERMERAS	
CHEQUEADO	ING. LUIS FELIPE SEXTO		



<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 <b>Ministerio de Salud Pública</b>	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b> MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

	<h2 style="text-align: center;">LECCION DE UN SOLO PUNTO</h2> <h3 style="text-align: center;">HOSPITAL BASICO BAÑOS</h3>			
<b>AREA:</b>	ESTERILIZACION	<b>EQUIPO #:</b>	AUTOClave HORIZONTAL No. .1/1	
<b>TEMA:</b>	PROPUESTA DE MEJORA EN EL CONTROL DEL NIVEL DE AGUA EN EL GENERADOR DEL AUTOCLAVE			
<b>CREADO POR:</b>	ING. GUILLERMO CACERES	<b>FECHA:</b>	14/01/2015	<b>APROBADO:</b>
				ING. FRANKLIN LOBATO
<b>CONOCIMIENTO BASICO</b>	<input type="checkbox"/>	<b>MEJORA</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>PROBLEMA, CASO DE ESTUDIO</b>
				<input type="checkbox"/>

**DESCRIPCION DEL AUTOCLAVE:**

Equipo que esteriliza material médico, calentándolos con vapor a alta temperatura. Este autoclave es semiautomático (ingreso de agua en forma manual), el agua se calienta en un ambiente presurizado para generar vapor. La temperatura, presión y tiempo de funcionamiento están previamente establecidos.

**CONTEXTO OPERACIONAL:**

Trabaja a una presión de 17 Psi y 121 oC, en un periodo de 1 hora y 25 minutos

- 220 V
- 18 A
- Tiempo de esterilización: 30 min.
- Tiempo de secado: 20 min.

El Ciclo de Esterilización y secado es totalmente automático.

El proceso culmina cuando se activa una señal sonora después de 1 hora 20 minutos de iniciado el proceso

Para controlar la efectividad y calidad del proceso se utiliza láminas testigo impregnado de sustancias químicas. Esta lámina también distingue entre los elementos procesados y no procesados.

**Función principal.-**

Esterilizar 360 kg/día de instrumental médico y prendas de uso hospitalario, para quirófano y emergencia.

**PROBLEMA:**

**Análisis**

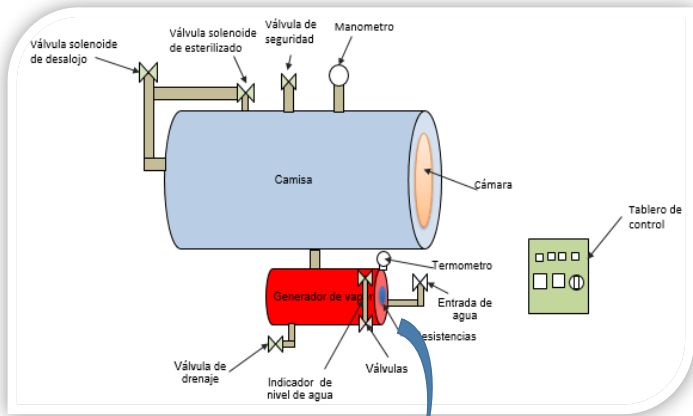
Inadecuado control de nivel de agua, debido a que el operario no sigue los procedimientos ya establecidos para compensar el agua el sistema.

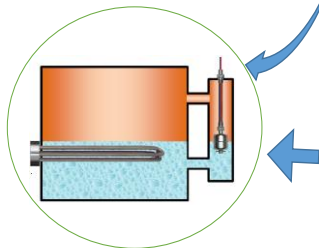
**Acciones correctivas**

Instalación de un control de nivel de agua  
Capacitación del personal en la operación y seguridad del equipo autoclave

**CONCLUSION.**

La fiabilidad aumenta de un 72% a un 95% al poner un sistema automático de ingreso de agua, el que estará conectada en forma paralela al conjunto ingreso de agua. Además se toma en cuenta la capacitación del personal para operar este sistema automático






Instalación de un control de nivel de agua, sistema automático de ingreso de agua

CAPACITACION			
FECHA	14/01/2015	25/01/2015	28/02/2015
APRENDIZ	MAESTRANTES	JEFE DE ENFERMERAS	
CHEQUEADO	ING. LUIS FELIPE SEXTO		

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento



 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b> MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGM01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>



## BITÁCORA DE INCIDENTES Y SERVICIOS DE LOS ACTIVOS HOSPITALARIOS HOSPITAL BÁSICO BAÑOS



SEMANA DEL REPORTE: \_\_\_\_\_

FECHA DEL REPORTE	HORA DEL REPORTE	PERSONA QUE REPORTO	PROBLEMA	SOLUCIÓN	HORA INICIAL	HORA FINAL	PERSONAL QUE ATENDIÓ	FIRMA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

**Anexo J.      MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA CONTRATOS DE  
MANTENIMIENTO OUTSOURCING**




**DIRECCIÓN DISTRITAL 18D03 BAÑOS  
HOSPITAL BÁSICO BAÑOS**

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS  
PARA CONTRATOS DE MANTENIMIENTO  
OUTSOURCING**



<b>Preparado por:</b> Franklin Lobato	<b>Modificado por:</b> Franklin Lobato	<b>Revisado por:</b>	<b>Autorizado por:</b>
<b>Cargo:</b> Técnico de Mantenimiento	<b>Cargo:</b> Técnico de Mantenimiento	<b>Cargo:</b>	<b>Cargo:</b>
<b>Firma:</b>	<b>Firma:</b>	<b>Firma:</b>	<b>Firma:</b>
<b>Fecha:</b> 23/07/2015	<b>Fecha:</b> 23/07/2015	<b>Fecha:</b> 23/07/2015	<b>Fecha:</b> 23/07/2015


 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA CONTRATOS DE MANTENIMIENTO OUTSOURCING	<b>Código:</b> MPCMO01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

## CONTENIDO

1. Introducción
2. Propósito
3. Objeto
4. Finalidad del servicio a contratar
5. Alcances
6. Descripción de servicios a prestar
7. Funciones y desarrollo operativo del adjudicatario
8. Sobre equipos y sistemas
9. Mantenimiento preventivo
10. Mantenimiento técnico-legal
11. Mantenimiento correctivo
12. Elementos incluidos
13. Elementos no incluidos, suministros de accesorios y equipamiento
14. Medios técnicos
15. Medios personales
16. Subcontratación
17. Relaciones y obligaciones de carácter laboral
18. Control e inspección
19. Obsolescencia del equipamiento contratado
20. Prevención riesgos laborales
21. Penalizaciones
22. Capacidad de la empresa
23. Aportes del distrito 18D03
24. Aportes de la empresa prestadora de servicio
25. KPI de desempeño y control
26. Formas de pago
27. Garantías
28. Anexo técnico

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre: Ing. F. Lobato</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA CONTRATOS DE MANTENIMIENTO OUTSOURCING	<b>Código:</b> MPCMO01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

Las estrategias que se apliquen en el Mantenimiento de una unidad hospitalaria deben garantizar la preservación de las funciones de los activos, solo de esta manera se podrá conseguir explotar la capacidad potencial de estas unidades, aumentar el servicio, seguridad en el funcionamiento de los equipos, y la alta disponibilidad de los mismos.

En este sentido, existen algunas actividades de mantenimiento que no pueden ser realizadas por el personal actual de mantenimiento, pues se requiere de conocimientos y/o medios logísticos (equipos especiales) que solo están al alcance del distribuidor o empresas que se dedican al mantenimiento de equipos hospitalarios.

Al presentarse estas circunstancias, algunas o todas las tareas de mantenimiento se deben subcontratarse. Pero se debe tener en cuenta que el mantenimiento subcontratado es en general la alternativa más cara, pues las empresas que ofrecen estos tipos de servicios son conscientes de que no tienen un gran número de competidores.

## 2. PROPÓSITO

Asegurar la preservación de las funciones de los activos existentes en las unidades de salud del Distrito 18D03 necesarios en la atención directa o indirecta de los usuarios.

## 3. OBJETO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene por objeto regular y definir el alcance y condiciones de prestación de servicios, sistemas técnicos, procesos, métodos, normas, y recursos, tanto técnicos como humanos, que deberán regir la contratación del Mantenimiento del equipamiento médico y de los equipos de los servicios de apoyo de las unidades de salud del Distrito 18D03 ubicadas en el cantón Baños y la empresa contratante que desarrollará y realizará las operaciones de mantenimiento. Quedando así constancia los términos de los servicios prestados.


## 4. FINALIDAD DEL SERVICIO A CONTRATAR

La finalidad de la prestación objeto del presente Contrato consistirá en la consecución del mejor estado de las partes y elementos componentes de los Sistemas y equipos eléctricos, electromecánicos y biomédicos del Distrito 18D03, facilitando, asimismo, la obtención de las funciones y prestaciones que deben cumplir, minimizando las posibles paradas como consecuencia de averías y realizando las acciones correctivas en general en todos aquellos sistemas, equipos o instalaciones mencionadas en el ANEXO TÉCNICO, llevando a cabo los planes de mantenimiento preventivo y posibles escenarios de mantenimiento correctivo que se han diseñado para tal fin.

Se llevará, asimismo, un seguimiento estadístico de incidencias y averías de cada sistema, equipo o instalación, mediante una ficha o registro informático individual.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre: Ing. F. Lobato</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA CONTRATOS DE MANTENIMIENTO OUTSOURCING	<b>Código:</b> MPCMO01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

## 5. ALCANCES

El servicio prestado se limitará al mantenimiento preventivo y correctivo del equipamiento médico y de los equipos de los servicios de apoyo definidos en el ANEXO TÉCNICO, siendo de la propiedad de las unidades del Distrito 18D03 y situado en el cantón Baños de Agua Santa y en las parroquias rurales de Rio Blanco, Rio Verde y Rio Negro. Estas operaciones las realizará en exclusiva la empresa contratista, de modo directo y sin intermediarios.

El mantenimiento se realizará en cada una de las unidades del Distrito 18D03. No siendo posible el telemantenimiento. Si no fuera posible en las dependencias del Hospital, se deberá solicitar permiso para realizarlo fuera de este, previo registro y trazabilidad del elemento a mantener.

Queda excluido de este contrato todo equipamiento de alta tecnología, tipo radiodiagnóstico (Rx) o material no incluido en el ANEXO TÉCNICO.

No se realizarán labores distintas a las de mantenimiento a las recogidas en este contrato, así como no se abonarán las acciones no recogidas en este contrato.

## 6. DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS A PRESTAR

A efectos de adjudicación se considerarán incluidos para la prestación del servicio de mantenimiento los siguientes:

- Trabajos de mantenimiento preventivo, técnico-legal, correctivo y modificativo sin limitación de horarios y mano de obra; con materiales y repuestos básicos que no superen el 10% del costo total del contrato de mantenimiento, los mismos que serán empleados sobre los equipos e instalaciones existentes, objeto de este contrato.
- El adjudicatario deberá realizar las tareas y labores necesarias, encaminadas a un correcto desarrollo del servicio, a fin de garantizar el mayor tiempo posible el adecuado funcionamiento de las instalaciones y equipos objeto de este servicio. Incluyendo:
  - Revisión externa e interna
  - Limpieza
  - Calibración
  - Cambio de repuestos básicos
  - Y control de los parámetros de funcionamiento


De los equipos incluidos en el ANEXO TÉCNICO.

## 7. FUNCIONES Y DESARROLLO OPERATIVO DEL ADJUDICATARIO.

El Distrito 18D03 a través del personal del Servicio de Mantenimiento e Ingeniería del Hospital Básico Baños, ejercerá la supervisión y coordinación del adjudicatario, a fin de asegurarse que el mantenimiento y la conservación se están llevando a cabo conforme a las exigencias de los compromisos contractuales establecidos, ejerciéndose estas funciones preferentemente por parte de los Servicios Técnicos

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre: Ing. F. Lobato</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA CONTRATOS DE MANTENIMIENTO OUTSOURCING	<b>Código:</b> MPCMO01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

## 8. SOBRE EQUIPOS Y SISTEMAS

La empresa adjudicataria efectuará sobre los equipos y sistemas objeto del contrato, las siguientes funciones:

- Operaciones de mantenimiento preventivo, correctivo y técnico legal según las indicaciones de este pliego, garantizando la adecuada utilización, la buena conservación y durabilidad de los equipos.
- Los mantenimientos preventivos de los equipos **clasificados de riesgo 1** (respiradores, mesas de anestesia, electrobisturios, desfibriladores, incubadoras etc.) deberá el adjudicatario presentar una certificación correspondiente a la revisión pasada.
- Estas operaciones de mantenimiento se regularán conforme a la legislación vigente y normas tales como:
  - ISO 55000 Gestión de Activos, ISO 8402 actividades de inspección.
  - EN 13460 Documentos para mantenimiento, EN 16646 Mantenimiento - Mantenimiento dentro de la dirección de activo físico, Norma Boliviana NB 12017 – “Sistemas de gestión de mantenimiento – requisitos”.
- Se recogerán las acciones a efectuar en los equipos y sistemas con indicación de su periodicidad.
- El adjudicatario realizará, cuando así lo designe la sección de Mantenimiento e Ingeniería la comprobación “in situ” y revisión posterior, de las reparaciones amparadas en contratos de mantenimientos específicos o excluidos de este Pliego y llevadas a cabo por las compañías fabricantes o mantenedoras de los equipos.
- Las reparaciones u operaciones cuya realización produzca un trastorno en la actividad a los Servicios, serán efectuadas durante los horarios que señale el personal del Departamento de Mantenimiento e Ingeniería.
- Cuando se demuestre que una avería ha sido debida a un golpe, mal uso o desconocimiento en el manejo por parte del usuario, el adjudicatario emitirá el correspondiente informe tanto a la Dirección médica como al Departamento de Mantenimiento e Ingeniería. Será la unidad de salud, quien en este caso concreto, asumirá el costo de dicha reparación, siempre y cuando haya sido comprobada por personal especializado del Departamento de Mantenimiento
- Asimismo quedarán excluidas las averías producidas por catástrofes naturales tales como: inundaciones, descargas eléctricas producidas por rayos, así como producidas por variaciones de tensión y fenómenos transitorios ocasionados por el suministro eléctrico.


## 9. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Se llevarán a cabo, como mínimo, las siguientes operaciones:

- Medición de los parámetros fundamentales, ajuste, regulación, limpieza y engrase de los elementos mecánicos que lo precisen.
- El adjudicatario deberá realizar igualmente la comprobación y seguimiento del Mantenimiento Preventivo de los equipos, sistemas e instalaciones, dicho mantenimiento serán basados según normativa para cada equipo o sistema en cuestión.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Nombre: Ing. F. Lobato</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA CONTRATOS DE MANTENIMIENTO OUTSOURCING	<b>Código:</b> MPCMO01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

- Se enviará calendario de estas actuaciones en el mes siguiente al que se realice la adjudicación, entregándolo, directamente al Técnico del Servicio de Mantenimiento e Ingeniería, con las fechas de intervención por equipo y sistema.
- Este calendario se ajustará atendiendo a las necesidades asistenciales del Servicio.
- En el ANEXO TÉCNICO se establecen las fichas con las actividades de mantenimiento

## 10. MANTENIMIENTO TÉCNICO-LEGAL

El mantenimiento técnico-legal será realizado sobre aquellos equipos, sistemas e instalaciones que de acuerdo a las especificaciones de los reglamentos industriales o sanitarios, tanto de carácter general, comunitario, nacional o provincial, que de obligado cumplimiento, lo requieran.

A estos efectos el adjudicatario propondrá en su oferta el programa de actuación de mantenimiento legal que estime adecuado. Como responsable del mantenimiento de los equipos y sistemas, emitirá las preceptivas certificaciones de inspección y control reglamentario y será el Técnico del Departamento de Mantenimiento y en consecuencia de su legalización, actualización y correcta cumplimentación Se incluye en el mantenimiento técnico-legal, las inspecciones periódicas a realizar por los entes colaboradores por lo que de no serlo la adjudicataria, deberá contar con las mismas a efectos del riguroso cumplimiento de las normas y sin que ello suponga gasto adicional para el Distrito 18D03.

Será responsabilidad de la adjudicataria la notificación al Distrito 18D03 de cualquier cambio de la legislación, durante la vigencia del contrato, que obligará a la modificación total o parcial de las instalaciones o de los equipos. Si no realizase esta notificación y el Distrito 18D03 fuera como consecuencia objeto de sanción administrativa, el costo de la misma le sería descontado de la facturación al adjudicatario.


## 11. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Los criterios de operatividad serán los siguientes:

- Corregir cualquier tipo de anomalía que afecte o pueda afectar a los equipos, sistemas e instalaciones. Dichas anomalías podrán ser conocidas por el adjudicatario a través de las siguientes vías:
  - Mediante comunicación expedida por el Departamento de Mantenimiento e Ingeniería a través de la Orden de Trabajo.
  - Mediante la Inspección de Mantenimiento Preventivo realizada por el propio adjudicatario y comunicado al personal técnico.
- Tanto en este último caso como si se trata de una avería de reparación urgente de la que se haya recibido aviso verbal por parte del Servicio, es imprescindible que se haga a través de la Orden de Trabajo.
- Aquellas intervenciones que supongan parada de equipos o riesgo de parada sobre otros componentes subsidiarios en marcha, serán previamente autorizadas por el personal del Departamento de Mantenimiento e Ingeniería, y realizadas en las fechas y horarios que se establezcan de acuerdo con la empresa adjudicataria.
- El adjudicatario deberá confeccionar un Registro de Mantenimiento Correctivo una vez acabadas sus intervenciones, que estará a disposición del personal del Departamento de

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre: Ing. F. Lobato</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA CONTRATOS DE MANTENIMIENTO OUTSOURCING	<b>Código:</b> MPCMO01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

Mantenimiento e Ingeniería, en el que quedarán reflejados los equipos, servicios funcionales y descripción de los trabajos realizados.

- Todas las intervenciones correctivas realizadas en los distintos equipos o sistemas serán registradas en la hoja de vida de cada uno de ellos.
- La imposibilidad total, debidamente justificada al Distrito 18D03, para la obtención de repuestos de un equipo o en aquellos casos que no exista reparación, el adjudicatario estará exento de realizarla.
- Cuando el costo de los repuestos y/o reparación, debidamente justificado al responsable técnico del Hospital, superase el 30% del valor actual del equipo, entendido como valor de compra menos la amortización acumulada a 31 de diciembre del año anterior, el Distrito podrá proponer la baja del equipo. En el caso que interese al hospital su reparación se haría bajo presupuesto debidamente aprobado por el Analista Financiero del Distrito, detallando en el mismo, materiales y mano de obra.

## 12. ELEMENTOS INCLUIDOS

Todos los elementos necesarios para el mantenimiento preventivo y/o correctivo que garanticen el correcto funcionamiento del equipo serán suministrados por la empresa adjudicataria (materiales y repuestos básicos que no superen el 10% del costo total del contrato de mantenimiento). El pago de dichos materiales, así como la mano de obra será por cuenta de la empresa adjudicataria. De la misma forma, la gestión y almacenaje de los mismos, correrá a cargo de la empresa adjudicataria.

## 13. ELEMENTOS NO INCLUIDOS, SUMINISTRO DE ACCESORIOS Y EQUIPAMIENTO

En este punto se contempla el suministro, montaje y puesta en marcha de los componentes y accesorios asociados a equipos e instalaciones médicas objeto del contrato y que se detallan en el ANEXO TÉCNICO.


A fin de reducir los tiempos de parada de los equipos, sistemas e instalaciones de las unidades de salud del Distrito 18D03 por tardanza en el suministro e instalación de determinados componentes no imputables al mantenimiento intrínseco de los activos sujetos al servicio, el adjudicatario establecerá una serie de mínimos repuestos que tendrá que adquirir el Distrito. Dichos repuestos serán acordados con el responsable del Servicio de Mantenimiento e Ingeniería del Hospital y el responsable de la empresa adjudicataria siendo en cantidad y calidad (repuestos originales) suficientes para atender cualquier avería considerada de tasa de fallos común dentro de lo establecido y conocido por los servicios técnicos.

- **Material Fungible.-** Se considerará como material fungible a todo lo que tiene una duración determinada y establecida por el propio fabricante del mismo y se refieren a la parte del equipo o sistema que por su constante uso sufre un desgaste determinado, como pueden ser:
  - Cualquier producto de origen químico o biológico (gases, aceites, etc.) que forme parte directa o indirectamente, del proceso de ajuste y/o calibración de los equipos o sistemas objeto del contrato.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre: Ing. F. Lobato</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento



 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA CONTRATOS DE MANTENIMIENTO OUTSOURCING	<b>Código:</b> MPCMO01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

- Cables y tubos de paciente, cables de ECG's, EEG's, EMG's, monitorización, sondas, sensores, transductores, holters, cabezales térmicos, etc.
- Tubos láser, elementos de vacío, tubos RX, intensificadores, plumbicones y Vidicones.
- Reposición de sondas de ecógrafos, ecos-doppler, etc.
- Pilas, baterías, células, lámparas y filtros
- Lectores y Cañones Láser.
- Todo tipo de papel (ECG's, EEG's, EMG's, etc.), chasis y portachasis, botellas de gases.
- Material de un solo uso.

La empresa adjudicataria, debe incluir en su oferta técnico económica, un listado con precios unitarios de los elementos que se consideran fungibles.

#### 14. MEDIOS TÉCNICOS

Los medios técnicos serán aportados por la empresa adjudicataria. El personal técnico irá dotado de los más aventajados equipos de diagnóstico en averías, así como de aquellas herramientas y aparatos de medida precisos para el normal desarrollo de las actividades, siendo los más frecuentes:

- Simuladores de señales.
- Calibradores.
- Medidores de resistencia eléctrica.
- Medidores de fugas.
- Registradores de: Tensión, Intensidad y Temperatura.
- Osciloscopios.
- Fuentes de alimentación.
- Frecuenciómetros.
- Sonómetros.
- Protecciones adecuadas para la diversidad de trabajos a realizar.
- Y en general, todos aquellos necesarios para garantizar los trabajos efectuados.

#### 15. MEDIOS PERSONALES

La jornada de trabajo con presencia física, será de hasta 8 horas, los días establecidos en el cronograma general, el resto de días durante el periodo de garantía, no cubiertos con la presencia física de personal técnico, se requerirá un servicio de CALL CENTER o mediante teléfono móvil.


La prestación del servicio será desarrollada por un equipo formado por un Ingeniero Técnico, 1 Técnico y un Auxiliar administrativo, cuya capacidad técnica y experiencia serán documentadas debidamente, al efecto de garantizar el servicio objeto de este contrato. En caso de enfermedad, vacaciones u otras circunstancias similares, el adjudicatario tomará las medidas oportunas para cubrir el servicio, manteniendo en todo momento el equipo de tres personas asignado al contrato.

#### 16. SUBCONTRATACIÓN

Si el adjudicatario necesitara subcontratar a otras empresas especializadas del sector para efectuar trabajos en los que no cuente con los técnicos idóneos o para los que legalmente no se encuentre

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre: Ing. F. Lobato</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA CONTRATOS DE MANTENIMIENTO OUTSOURCING	<b>Código:</b> MPCMO01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

capacitado, podrá hacerlo, con conocimiento del Distrito 18D03 e informando al Servicio de Mantenimiento e Ingeniería, asumiendo toda responsabilidad derivada de los trabajos realizados, y siempre con los límites establecidos en la normativa vigente a través de las Leyes vigentes a la fecha de la celebración de los servicios subcontratados. Esta subcontratación no implicará repercusión económica alguna sobre el contrato establecido.

## 17. RELACIONES Y OBLIGACIONES DE CARÁCTER LABORAL

La empresa adjudicataria queda obligada y será responsable de todo el personal propio o subcontratado que emplee para la ejecución de los trabajos objeto de este contrato. Así mismo, el adjudicatario dotará al referido personal de todos los medios de seguridad necesarios, obligándose a cumplir con el mismo toda la legislación sobre Seguridad e Higiene en el trabajo. El personal que por su cuenta aporte o utilice la empresa adjudicataria, no adquirirá vinculación alguna con el Distrito 18D03 o cualquier otro ente contratante, toda vez que dependerá única y exclusivamente de la empresa adjudicataria, la cual tendrá todos los derechos y deberes respecto de dicho personal, con arreglo a la legislación vigente y a la que en lo sucesivo se promulgue, sin que en ningún caso resulte responsable el Distrito 18D03 de las obligaciones del adjudicatario respecto a sus trabajadores, aun cuando los despidos y medidas que adopte sean consecuencia directa o indirecta del cumplimiento e interpretación del contrato.

Todo el personal de la empresa adjudicataria deberá ir debidamente identificado. Los daños que el personal del adjudicatario pueda ocasionar en los locales, mobiliario, instalaciones o cualquier propiedad del Distrito 18D03, ya sean por negligencia o dolo, serán indemnizados por aquel, siempre a juicio de los Directivos del Distrito, la cual podrá detraer la compensación que proceda del costo de las facturas que presente el adjudicatario. Asimismo, será responsable la empresa adjudicataria de las pérdidas de cualquier material, valores y efectos que, debidamente probadas, hayan sido imputada a su personal, siguiéndose para su compensación idéntico procedimiento al señalado en el párrafo anterior.

## 18. CONTROL E INSPECCIÓN

Para ejercer las funciones de control e inspección que se deriven del desarrollo del contrato, el Distrito 18D03 cuenta con un representante técnico ante la empresa adjudicataria, que pertenecerá al Servicio de Mantenimiento e Ingeniería.


El Distrito 18D03 podrá además, en cualquier momento, efectuar las medidas de control que considere oportunas para la vigilancia del correcto cumplimiento de las obligaciones a que está sometida la empresa adjudicataria.

Periódicamente, la empresa adjudicataria deberá dar cuenta a los servicios técnicos del Distrito, mediante el correspondiente informe de los trabajos y tareas efectuadas y de cualquier incidencia que sea importante destacar.

Cualquier incumplimiento de las obligaciones contractuales, será comunicado a la empresa adjudicataria mediante la oportuna acta de incidencias, presentado por personal de la Gestión de Mantenimiento e Ingeniería, que será en cualquier caso aceptada y firmada por el mismo.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre: Ing. F. Lobato</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA CONTRATOS DE MANTENIMIENTO OUTSOURCING	<b>Código:</b> MPCMO01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

Será suficiente motivo de rescisión del contrato, el levantamiento de tres actas documentadas y probadas de incumplimiento de contrato. En dicho supuesto, la empresa adjudicataria procederá, en un plazo máximo de treinta días, a cesar en la ejecución de los servicios contratados, sin que el Hospital se vea obligado a satisfacer cantidad alguna en concepto de indemnización, y en todo caso, con pérdida de la garantía de cumplimiento por parte de la empresa adjudicataria.

#### **19. OBSOLESCENCIA DEL EQUIPAMIENTO CONTRATADO.**

Sí durante el periodo de vigencia del contrato, existiera obsolescencia de equipos médicos, se elaborará informe con la suficiente antelación por parte del adjudicatario, para la sustitución parcial o total de estos.

#### **20. PREVENCIÓN RIESGOS LABORALES**

El adjudicatario queda igualmente obligado al cumplimiento de la normativa de Seguridad e Higiene en el Trabajo, así como lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y demás normas de desarrollo en la materia.

#### **21. PENALIZACIONES**

El incumplimiento por parte de la empresa adjudicataria de lo pactado en este contrato, cualquiera que sea la causa de ello, excepción hecha de las consideraciones catastróficas, facultará al Distrito 18D03 para exigir de dicha empresa, previa audiencia al adjudicatario, los daños y perjuicios derivados del incumplimiento citado, debidamente evaluados.

#### **22. CAPACIDAD DE LA EMPRESA**

- La finalidad o actividad de las empresas licitante habrá de tener relación directa con el objeto de este contrato, según resulte de sus respectivos Estatutos o reglas fundacionales, o se acredite debidamente.
- Las empresas deberán aportar, junto con la Memoria Técnica a presentar como parte de su oferta, cuantos datos, información y documentación estimen oportunos, a efectos aclaratorios, de su capacidad material, técnica y humana.


#### **23. APORTES DEL DISTRITO 18D03**

Ante todo se tratará de mantener una relación satisfactoria entre cada parte para asegurar el devenir armonioso del contrato. Para ello se definen las distintas acciones y aportes del Distrito 18D03

- Emitirá el contrato para la realización del servicio de mantenimiento de los equipos médicos y de los servicios de apoyo.
- Garantizar contar con el registro de la partida presupuestaria para la contratación del servicio de mantenimiento
- El control y seguimiento del presupuesto del contrato y la validación de los documentos de cobro del contratista de mantenimiento;

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre: Ing. F. Lobato</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA CONTRATOS DE MANTENIMIENTO OUTSOURCING	<b>Código:</b> MPCMO01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

- La autorización a cualquier trabajo suplementario que pueda requerirse o bien a otras variaciones sobre el contrato;
- Los requisitos de aseguramiento de la calidad y la gestión global para asegurar que el contratista cumpla los requisitos del contrato;
- La verificación de que el desempeño del mantenimiento cumple con los requisitos del contrato y de seguridad pertinente;
- Aportará con todos los elementos de logística (servicios básicos y materiales que normalmente se emplean en el uso de los equipos).
- Designará al responsable del seguimiento de las tareas de mantenimiento (Técnico de Mantenimiento), quien supervisará el fiel cumplimiento y satisfacción de las tareas de mantenimiento.
- La planificación se desarrollará según criterio de los operarios de los equipos y responsable de mantenimiento del hospital, y tratando de realizar las intervenciones por similitud de equipos en cuanto a funcionalidad, marca y modelos, y afección a departamentos.


#### 24. APORTES DE LA EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIO.

Los aportes de la empresa prestadora de servicio son:

- La reparación y mantenimiento de los equipos del ANEXO TÉCNICO
- Es responsable de asegurar la puesta en servicio y buen funcionamiento de los equipos del ANEXO TÉCNICO, así como de cualquier dispositivo necesario para su funcionamiento.
- Capacitar a los usuarios para el uso adecuado de los equipos.
- Deberán ajustar su tiempo de trabajo necesario al del operador del equipo.
- Documentar los datos recogidos particularmente para cada equipo de las unidades de salud, los datos de las pruebas de funcionamiento, pruebas de seguridad eléctrica, mantenimiento y reparaciones tanto como avisos de avería y mal uso.
- Deberá indicar en todo momento la confiabilidad, disponibilidad y estado de los equipos odontológicos, a los usuarios.
- El suministro de los recursos de mano de obra, material y equipo para completar el trabajo requerido por el contrato. Dicho suministro puede incluir la subdivisión del trabajo en tareas separadas;
- La provisión de la gestión requerida para controlar el programa de trabajo y la mano de obra en cada fase;
- A disponer de un stock que garantice los plazos de disponibilidad.
- A realizar los mantenimientos establecidos por el Distrito 18D03.
- Dará cuenta, al responsable de Mantenimiento e Ingeniería del Distrito 18D03 en lo recogido en este documento.
- La formación continua del personal a su cargo así como el asesoramiento técnico y cumplimiento de las medidas de seguridad
- Deberá Cumplir con las normas internas de Autoprotección, bioseguridad y generales.
- A mantener la debida confidencialidad profesional.

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre: Ing. F. Lobato</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA CONTRATOS DE MANTENIMIENTO OUTSOURCING	<b>Código:</b> MPCMO01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

- La empresa mantenedora debe describir la metodología y protocolo de trabajo como fruto de su experiencia en cuanto a la gestión. Es decir, fuera de las acciones generales, se realizarán las acciones particulares y concretando las diversas tareas, tratando de reunir de manera global en un sistema de gestión enfocado a calidad por parte de las empresas mantenedoras, así mismo se deberán excluir elementos y acciones, ya que cada elemento o equipo es particular así como su funcionalidad.
- La planificación en la medida de lo posible del mantenimiento correctivo, deberá estar coordinada con el responsable de mantenimiento del Distrito 18D03, así como con los operarios de los equipos. Estas intervenciones deberán llevar su respectivo control de trazabilidad.
- La planificación de revisiones de los equipos, en el ámbito de mantenimiento preventivo, se deberá establecer con el responsable de mantenimiento del Distrito 18D03, fijando mutuamente un calendario de revisiones recomendadas. Además, la planificación deberá estar estimada en tiempo de parada de equipo. Y ser notificada al operador del equipo.
- La empresa mantenedora, realizara el seguimiento y control del equipo mantenido, y presentara un informe de los equipos en cuanto a su estado, garantía, tiempo de uso, y demás criterios de importancia para el mantenimiento.
- En caso de no poder repararse el equipo, por destrucción importante, se facilitara el debido informe de no reparación.
- La empresa mantenedora deberá disponer de todos los medios materiales para la ejecución de las tareas de mantenimiento, tendrán doble consideración:
  - Los materiales básicos, serán los útiles de herramientas habituales, de mano.
  - Los materiales de apoyo, serán herramientas poco frecuentes, y específicas de los equipos.
- El mantenimiento preventivo deberá ofrecer la posibilidad de que el usuario o cualquier persona sepa si el equipo ha sido mantenido, bien mediante una etiqueta adhesiva o similar.
- El plan de mantenimiento preventivo debe contemplar que si se deriva una parada mayor de la prevista por el técnico de operaciones, este debe comunicarlo inmediatamente al responsable de mantenimiento.

## 25. KPI DE DESEMPEÑO Y CONTROL

### • Cobertura de mantenimiento

**Procedimiento de cálculo:**

$$\frac{\text{Equipos a los que se les realizo MP} \times 100}{\text{Equipos programados para MP}}$$

**Fuente de información:** Hoja de vida de equipos y programa de mantenimiento preventivo

**Frecuencia de la toma de datos:** Semanal

**Frecuencia de análisis:** trimestral

**Responsable del análisis:** Técnico de mantenimiento


### • Confiabilidad

**Procedimiento de cálculo:**

$$MTBF = \frac{\text{Tiempo total de funcionamiento}}{\text{Número total de fallos}}$$

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Nombre: Ing. F. Lobato</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA CONTRATOS DE MANTENIMIENTO OUTSOURCING	<b>Código:</b> MPCMO01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

**Fuente de información:** Hoja de vida de equipos e informe del servicio de mantenimiento

**Frecuencia de la toma de datos:** mensual

**Frecuencia de análisis:** trimestral

**Responsable del análisis:** Técnico de mantenimiento

- **Mantenibilidad**

**Procedimiento de cálculo:**

$$MTTR = \frac{\text{Tiempo total de recuperación}}{\text{Número total de fallos}}$$

**Fuente de información:** Hoja de vida de equipos e informe del servicio de mantenimiento

**Frecuencia de la toma de datos:** mensual

**Frecuencia de análisis:** trimestral

**Responsable del análisis:** Técnico de mantenimiento

- **Disponibilidad**

**Procedimiento de cálculo:**

$$A = \frac{MTBF}{(MTBF + MTTR)} \times 100$$

**Fuente de información:** Hoja de vida de equipos e informe del servicio de mantenimiento

**Frecuencia de la toma de datos:** mensual

**Frecuencia de análisis:** trimestral

**Responsable del análisis:** Técnico de mantenimiento

## 26. FORMAS DE PAGO

- Para todos los efectos legales el presente contrato tendrá un valor total de **CUATRO MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y SIETE DÓLARES 58/100 (\$ 4877,58)**
- La tramitación técnico administrativa para el pago de las actuaciones contempladas en los pliegos se realizará mediante la facturación proporcional y semestral por la empresa adjudicataria hasta llegar a la cifra antes mencionada y que han sido proyectadas en el Plan Operativo Anual (POA-Presupuesto).
- Para el pago será necesario la presentación del informe que acredita el personal del servicio de Mantenimiento e Ingeniería, de haber recibido el servicio a entera satisfacción, lo cual se entenderá estableciendo una cuantificación y punto de medida de calidad del servicio realizado y su pago, para así obtener una disponibilidad media aceptable.
- Para la disponibilidad de los equipos se efectuará su cálculo atendiendo a los criterios de criticidad.


La disponibilidad será:

- Para los equipos muy críticos del 95%
- Para equipos críticos del 92%
- Para resto de equipos del 90%

Se INCENTIVARA de modo particular, si los criterios de tiempos han sido superados en todos los rangos, esto es:

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Nombre: Ing. F. Lobato</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA CONTRATOS DE MANTENIMIENTO OUTSOURCING	<b>Código:</b> MPCMO01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

Disponibilidad de equipos muy críticos más del 95%

Disponibilidad de equipos críticos más del 92%

Disponibilidad del resto de equipos más del 90%

Se PENALIZARA de modo económico.

En el caso de disminuir la disponibilidad de manera injustificada de equipos muy críticos por debajo del 95% en el periodo anual, se descontará de factura el mismo tanto por ciento de descenso, esto es, si se obtiene una disponibilidad del 92% para estos equipos, se descontará de facturación el 3% de la final. Lo mismo se deberá aplicar al resto de equipos.

## 27. GARANTÍAS


Para garantizar el cumplimiento del presente contrato, la empresa mantenedora se compromete a favor del Distrito 18D03, garantizar:

- El correcto funcionamiento de los equipos por un lapso no menos de un año.
- La sustitución de las piezas o repuestos defectuosos, por iguales y en caso de no ser así previa autorización por similares.
- Garantizar el respaldo y asistencia con un tiempo de respuesta máximo de 4 horas en cualquier momento, sin importar que no se encuentre en el cronograma de actividades durante el año del contrato.
- Garantía de la correcta ejecución del trabajo de mantenimiento a fin de obtener un mejor rendimiento y por consiguiente cualquier reparación o ajuste debe ser efectuado únicamente por representantes autorizados de la firma

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre: Ing. F. Lobato</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento



 <b>Ministerio de Salud Pública</b>	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA CONTRATOS DE MANTENIMIENTO OUTSOURCING	<b>Código:</b> MPCMO01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>


**ANEXO TÉCNICO**  
**DIRECCIÓN DISTRITAL 18D03 BAÑOS DE AGUA SANTA- SALUD**  
**CUADRO COMPARATIVO # 23**  
**NECESIDADES DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MÉDICOS**

NECESIDADES CORRESPONDIENTE AL AÑO 2015 PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO	PRIORIDAD	CANTIDAD	SEDMED	
DETALLE DEL PRODUCTO (Descripción de la contratación)	PARA EL MANTTO	FRECUENCIA visita (s) al año	COSTO UNITARIO (Dólares)	COSTO TOTAL
ESPECTROFOTÓMETRO MINDRAY BA88A	1	3	50,00	150,00
ESPECTROFOTÓMETRO STAT FAX	1	3	53,33	160,00
ANALIZADOR HEMATOLÓGICO ABX MICROS ES60	2	2	80,00	160,00
MICROSCOPIO OLYMPUS CX31	2	2	50,00	100,00
BAÑO MARIA FANEM WATER BATH MODEL 1100	2	2	37,50	75,00
DOPPLER SONICALD ONE	2	2	20,00	40,00
DOPPLER SONICALD ONE	2	2	20,00	40,00
INCUBADORA DE TRANSPORTE TRANSPORT- INKUBATOR 5400	2	2	105,00	210,00
BOMBA DE INFUSIÓN TRAVENOL	1	3	56,66	169,98
MONITOR FETAL BIOSYS BFM800	1	3	80,00	240,00
OXÍMETRO DE PULSO (SALA DE PARTOS)	2	2	40,00	80,00
SATURADOR DE OXIGENO (EMERGENCIA)	2	2	50,00	100,00
SATURADOR DE OXIGENO (HOSPITALIZACIÓN) DIGITAL OXYMETER 504 DX	2	2	50,00	100,00
DESFIBRILADOR	1	3	80,00	240,00
ELECTROCARDIOGRAMA	1	3	60,00	180,00
MONITOR DE SIGNOS VITALES HOSPITAL	1	3	80,00	240,00
MONITOR DE SIGNOS VITALES RIO VERDE	1	3	80,00	240,00
MONITOR DE SIGNOS VITALES RIO NEGRO	1	3	80,00	240,00
NEBULIZADOR	2	2	35,00	70,00
NEBULIZADOR	2	2	35,00	70,00
ELECTROESTIMULADOR	2	2	60,00	120,00
TENSIÓMETRO DIGITAL EMERGENCIA	2	2	40,00	80,00
TENSIÓMETRO DIGITAL TOMA DE SIGNOS	2	2	40,00	80,00
HEMOGLOBINOMETRO RIO NEGRO	2	2	50,00	100,00
ECÓGRAFO	2	2	90,00	180,00
ESTERILIZADORA SALA DE ESTERILIZACIÓN 1	3	1	30,00	30,00
ESTERILIZADORA MEMERT LABORATORIO	3	1	40,00	40,00
ESTERILIZADORA ODONTOLOGÍA HOSPITAL	3	1	40,00	40,00
ESTERILIZADORA RIO VERDE	3	1	40,00	40,00

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Nombre: Ing. F. Lobato</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento




 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA CONTRATOS DE MANTENIMIENTO OUTSOURCING	<b>Código:</b> MPCMO01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

ESTERILIZADORA RIO NEGRO	3	1	40,00	40,00
SUCCIONADOR SALA DE PARTOS 1	2	2	25,00	50,00
SUCCIONADOR EMERGENCIA 1	2	2	25,00	50,00
EQUIPO ODONTOLÓGICO HOSPITAL 1	2	2	100,00	200,00
PLANTA DE LUZ RIO VERDE	2	2	50,00	100,00
PLANTA DE LUZ RIO NEGRO	2	2	50,00	100,00
PLANTA DE LUZ A GASOLINA HOSPITAL	2	2	50,00	100,00
CORTADOR DE GASA	2	2	30,00	60,00
MAQUINA DE COSER	3	1	20,00	20,00
MANTENIMIENTO GLUCÓMETRO HOSPITAL	2	2	10,00	20,00
				4354,98
			.+IVA	4877,58

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre: Ing. F. Lobato</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento


 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGMI01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

**PLAN ANUAL DE CONTRATACIÓN DE MANTENIMIENTO EQUIPAMIENTO BIOMÉDICO  
EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO 2015**

DETALLE DEL PRODUCTO (Descripción de la contratación)	PRIORIDAD	FRECUENCIA visita (s) al año	PERIODO ANUAL												COSTO UNITARIO (Dólares)	COSTO TOTAL
	PARA EL MTTO.		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12		
ESPECTROFOTÓMETRO MINDRAY BA88A	1	3													50,00	150,00
ESPECTROFOTÓMETRO STAT FAX	1	3													53,33	160,00
ANALIZADOR HEMATOLÓGICO ABX MICROS ES60	2	2													80,00	160,00
MICROSCOPIO OLYMPUS CX31	2	2													50,00	100,00
BAÑO MARIA FANEM WATER BATH MODEL 1100	2	2													37,50	75,00
DOPPLER SONICALD ONE	2	2													20,00	40,00
DOPPLER SONICALD ONE	2	2													20,00	40,00
INCUBADORA DE TRANSPORTE TRANSPORT-INKUBATOR 5400	2	2													105,00	210,00
BOMBA DE INFUSIÓN TRAVENOL	1	3													56,66	169,98
MONITOR FETAL BIOSYS BFM800	1	3													80,00	240,00
OXÍMETRO DE PULSO (SALA DE PARTOS)	2	2													40,00	80,00
SATURADOR DE OXÍGENO (EMERGENCIA)	2	2													50,00	100,00

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre: Ing. F. Lobato</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>


Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGMI01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

SATURADOR DE OXIGENO (HOSPITALIZACIÓN) DIGITAL OXYMETER 504 DX	2	2													50,00	100,00
DESFIBRILADOR	1	3													80,00	240,00
ELECTROCARDIOGRAMA	1	3													60,00	180,00
MONITOR DE SIGNOS VITALES HOSPITAL	1	3													80,00	240,00
MONITOR DE SIGNOS VITALES RIO VERDE	1	3													80,00	240,00
MONITOR DE SIGNOS VITALES RIO NEGRO	1	3													80,00	240,00
NEBULIZADOR	2	2													35,00	70,00
NEBULIZADOR	2	2													35,00	70,00
ELECTROESTIMULADOR	2	2													60,00	120,00
TENSÍOMETRO DIGITAL EMERGENCIA	2	2													40,00	80,00
TENSÍOMETRO DIGITAL TOMA DE SIGNOS	2	2													40,00	80,00
HEMOGLOBINOMETRO RIO NEGRO	2	2													50,00	100,00
ECÓGRAFO	2	2													90,00	180,00
ESTERILIZADORA SALA DE ESTERILIZACIÓN 1	3	1													30,00	30,00
ESTERILIZADORA MEMERT LABORATORIO	3	1													40,00	40,00
ESTERILIZADORA ODONTOLOGÍA HOSPITAL	3	1													40,00	40,00

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre: Ing. F. Lobato</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento


 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGMI01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

ESTERILIZADORA RIO VERDE	3	1													40,00	40,00
ESTERILIZADORA RIO NEGRO	3	1													40,00	40,00
SUCCIONADOR SALA DE PARTOS 1	2	2													25,00	50,00
SUCCIONADOR EMERGENCIA 1	2	2													25,00	50,00
EQUIPO ODONTOLÓGICO HOSPITAL 1	2	2													100,00	200,00
PLANTA DE LUZ RIO VERDE	2	2													50,00	100,00
PLANTA DE LUZ RIO NEGRO	2	2													50,00	100,00
PLANTA DE LUZ A GASOLINA HOSPITAL	2	2													50,00	100,00
CORTADOR DE GASA	2	2													30,00	60,00
MAQUINA DE COSER	3	1													20,00	20,00
MANTENIMIENTO GLUCÓMETRO HOSPITAL	2	2													10,00	20,00

4354,98

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre: Ing. F. Lobato</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento



 <b>Ministerio de Salud Pública</b>	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b> MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGMI01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

### Fichas de lista de actividades

		<b>GESTION DE MANTENIMIENTO</b>		
<b>HOSPITAL BASICO BAÑOS</b>				
<b>EQUIPO:</b>		<b>MODELO:</b>	<b>MARCA:</b>	<b>No. DE SERIE:</b>
OXÍMETRO DE PULSO				
<b>CODIGO ECRI:</b>	<b>CODIGO CONTABLE:</b>	<b>CODIGO DE UBICACIÓN:</b>		<b>NIVEL DE PRIORIDAD</b>
<b>TAREAS</b>		<b>FREC. DE MANTTO.</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	
Inspección Visual del Equipo		SEMESTRALMENTE	Accesorios	
Medición de voltajes		SEMESTRALMENTE	Puntos de prueba según los protocolos del fabricante	
Medición del voltaje de salida y entrada en el transformador		SEMESTRALMENTE	Primario y secundario	
Comprobación de los voltajes de entrada en las tarjetas		SEMESTRALMENTE	Display, control, y poder	
Limpieza de conectores de las tarjetas de SPO2		SEMESTRALMENTE		
Ajuste de alarmas		SEMESTRALMENTE	Low/high	
Pruebas de funcionamiento de la Batería de respaldo		SEMESTRALMENTE		
Cambio de sensor de SPO2			Cuando el caso lo amerite	
Cambio de batería de respaldo			Cuando el caso lo amerite	
<b>ACTIVIDADES DE CALIBRACION Y/O AJUSTE</b>			<b>OBSERVACIONES</b>	
Saturación de oxígeno			En frecuencia cardiaca y en varios puntos	
Chequeo de funcionamiento del parámetro de SPO2			Con simulador a 70%,80%,90%,100% y verificación de las alarmas low /night	
<b>EQUIPO ANALIZADOR PARA MANTENIMIENTO A CONDICION</b>				
Simuladores / Analizadores de SpO2 ==> ProSim SPOT Light				
<b>OBSERVACION GENERAL</b>				
Frecuencia depende de nivel de prioridad				

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre: Ing. F. Lobato</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 <b>Ministerio de Salud Pública</b> 	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGMI01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>


 <b>Ministerio de Salud Pública</b>		<b>GESTION DE MANTENIMIENTO</b>		
<b>HOSPITAL BASICO BAÑOS</b>				
<b>EQUIPO:</b>		<b>MODELO:</b>	<b>MARCA:</b>	<b>No. DE SERIE:</b>
BOMBA DE SUCCION				
<b>CODIGO ECRI:</b>	<b>CODIGO CONTABLE:</b>	<b>CODIGO DE UBICACIÓN:</b>		<b>NIVEL DE PRIORIDAD</b>
<b>TAREAS</b>		<b>FREC. DE MANTTO.</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	
Efectuar limpieza integral externa e interna del equipo		ANUAL		
Inspeccionar partes mecánicas		ANUAL	Cojinetes, baleros, asientos de soportes, alabes, etc.	
Inspeccionar sistema eléctrico y accesorios		ANUAL	Cordón de alimentación, devanados del motor, carbones, etc.	
Inspeccionar válvulas unidireccionales		ANUAL		
Revisar filtro bacteriológico y filtro silenciador,		ANUAL	Cambiar si es necesario	
Revisar sellado de nivel de líquido		ANUAL		
Revisar nivel de aceite del motor, lubricar si es necesario		ANUAL	Si aplica	
Inspeccionar fugas en el sistema de vacío		ANUAL	Mangueras, frascos, empaques de hule y acoples	
Verificar flujo máximo [lts./min]		ANUAL		
Verificar rango de vacío [seg./mm. Hg]		ANUAL		
Realizar prueba de seguridad eléctrica		ANUAL		
Verificar el funcionamiento del equipo		ANUAL		
<b>ACTIVIDADES DE CALIBRACION Y/O AJUSTE</b>			<b>OBSERVACIONES</b>	
Verificacion de la presión en milímetros de mercurio o en psi en presiones negativa.		SEMESTRAL		

<b>EQUIPO ANALIZADOR PARA MANTENIMIENTO A CONDICION</b>
Analizadores para pruebas de Seguridad Eléctrica ==> VPad

<b>OBSERVACION GENERAL</b>
Frecuencia depende de nivel de prioridad

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre: Ing. F. Lobato</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>


Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 Ministerio de Salud Pública	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGMI01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

 Ministerio de Salud Pública	<b>GESTION DE MANTENIMIENTO</b>			
<b>HOSPITAL BASICO BAÑOS</b>				
<b>EQUIPO:</b>		<b>MODELO:</b>	<b>MARCA:</b>	<b>No. DE SERIE:</b>
AUTOCLAVE A VAPOR				
<b>CODIGO ECRI:</b>	<b>CODIGO CONTABLE:</b>	<b>CODIGO DE UBICACIÓN:</b>		<b>NIVEL DE PRIORIDAD</b>
<b>TAREAS</b>		<b>FREC. DE MANTTO.</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	
Medición de presión de esterilización		SEMESTRAL		
Medición de temperatura de esterilización		SEMESTRAL		
Chequeo de accesorios		SEMESTRAL		
Limpieza de Cámara de esterilización		SEMESTRAL		
Chequeo de activación de electro válvulas		SEMESTRAL		
Prueba de alarmas de seguridad		SEMESTRAL		
Prueba de válvula de sobre presión		SEMESTRAL		
Seteo de tiempo de esterilización		SEMESTRAL		
Seteo de temperatura de esterilización		SEMESTRAL		
Pruebas de funcionamiento		SEMESTRAL		
<b>ACTIVIDADES DE CALIBRACION Y/O AJUSTE</b>		<b>OBSERVACIONES</b>		
Verificación de esterilización con químicos y cinta testigo				
<b>EQUIPO ANALIZADOR PARA MANTENIMIENTO A CONDICION</b>				
<b>OBSERVACION GENERAL</b>				
Frecuencia depende de nivel de prioridad				

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre: Ing. F. Lobato</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento



 <b>Ministerio de Salud Pública</b>	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b> MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGMI01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

 <b>Ministerio de Salud Pública</b>	<h2 style="margin: 0;">GESTION DE MANTENIMIENTO</h2>	
<h1 style="margin: 0;">HOSPITAL BASICO BAÑOS</h1>		
<b>EQUIPO:</b>	<b>MODELO:</b>	<b>MARCA:</b>
VENTILADOR CON MONITOR		
<b>CODIGO ECRI:</b>	<b>CODIGO CONTABLE:</b>	<b>CODIGO DE UBICACIÓN:</b>
<b>NIVEL DE PRIORIDAD</b>		
<b>TAREAS</b>	<b>FREC. DE MANTTO.</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Inspección Visual del Equipo	CUATRIMESTRE	Accesorios
Medición de flujo y volumen entregado al paciente	CUATRIMESTRE	Con medidores externos
Pruebas de fugas en el circuito de paciente	CUATRIMESTRE	
Verificación de filtro de aire	CUATRIMESTRE	
Pruebas de ventilación en modos A/CMV, CPAP	CUATRIMESTRE	
Verificación de PEE	CUATRIMESTRE	
Verificación de alarmas en los diferentes modos ventilatorios	CUATRIMESTRE	
Verificación de sistema de Humificación	CUATRIMESTRE	
Chequeo de solenoides de flujo	CUATRIMESTRE	
Pruebas de funcionamiento de la Batería de respaldo de la memoria	CUATRIMESTRE	
<b>ACTIVIDADES DE CALIBRACION Y/O AJUSTE</b>		
<b>OBSERVACIONES</b>		
Volumenes, presiones, flujos con diferentes pacientes	TRIMESTRAL	Adulto, pediátrico y neonato según el equipo
Chequeo del FO2	TRIMESTRAL	
Frecuencia respiratoria	TRIMESTRAL	
Relación IE y mecánica respiratoria	TRIMESTRAL	Si aplica
Chequeo de cero del PEEP	TRIMESTRAL	
<b>EQUIPO ANALIZADOR PARA MANTENIMIENTO A CONDICION</b>		
Simuladores y Analizadores para Ventilación Mecánica ==> FlowAnalyser Serie PF-300		
<b>OBSERVACION GENERAL</b>		
Frecuencia depende de nivel de prioridad		

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre: Ing. F. Lobato</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento



 <b>Ministerio de Salud Pública</b> 	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGMI01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>



 <b>Ministerio de Salud Pública</b>		<b>GESTION DE MANTENIMIENTO</b>		
<b>HOSPITAL BASICO BAÑOS</b>				
<b>EQUIPO:</b>		<b>MODELO:</b>	<b>MARCA:</b>	<b>No. DE SERIE:</b>
ELECTROCARDIOGRAFO				
<b>CODIGO ECRI:</b>	<b>CODIGO CONTABLE:</b>	<b>CODIGO DE UBICACIÓN:</b>		<b>NIVEL DE PRIORIDAD</b>
<b>TAREAS</b>		<b>FREC. DE MANTTO.</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	
Inspección Visual del Equipo		CUATRIMESTRE	Accesorios	
Verificación de los voltajes		CUATRIMESTRE	Parámetros del fabricante	
Verificación del voltaje en la tarjeta de control		CUATRIMESTRE		
Chequeo de conductividad en las peras intercostales y pinzas de las extremidades		CUATRIMESTRE		
Medición de la corriente en la línea de alimentación		CUATRIMESTRE	Parámetros del fabricante	
Limpieza de contactos de las tarjetas de control y poder		CUATRIMESTRE		
Limpieza de la cabeza térmica		CUATRIMESTRE		
Pruebas de funcionamiento del circuito de carga de la batería		CUATRIMESTRE		
<b>ACTIVIDADES DE CALIBRACION Y/O AJUSTE</b>		<b>OBSERVACIONES</b>		
Pruebas de funcionamiento con simulador de ECG		TRIMESTRAL	a (30, 60, 120, 180)RPM	
Frecuencia cardiaca		TRIMESTRAL		
Amplitud de onda		TRIMESTRAL		



<b>EQUIPO ANALIZADOR PARA MANTENIMIENTO A CONDICION</b>
Simuladores de ecg y Señales de prueba ==> ECG CEA7C

<b>OBSERVACION GENERAL</b>
Frecuencia depende de nivel de prioridad

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre: Ing. F. Lobato</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>


Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 <b>Ministerio de Salud Pública</b> 	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGMI01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

 <b>Ministerio de Salud Pública</b>		<b>GESTION DE MANTENIMIENTO</b>		
<b>HOSPITAL BASICO BAÑOS</b>				
<b>EQUIPO:</b>		<b>MODELO:</b>	<b>MARCA:</b>	<b>No. DE SERIE:</b>
MONITOREO FETAL				
<b>CODIGO ECRI:</b>	<b>CODIGO CONTABLE:</b>	<b>CODIGO DE UBICACIÓN:</b>		<b>NIVEL DE PRIORIDAD</b>
<b>TAREAS</b>		<b>FREC. DE MANTTO.</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	
Inspección Visual del Equipo		CUATRIMESTRE	Accesorios (cables, conector, transductores, carcasa, indicadores leds, pantalla, mecanismos de control y dispositivos de control)	
Efectuar limpieza integral interna y externa del equipo		CUATRIMESTRE		
Efectuar pruebas de seguridad eléctrica		CUATRIMESTRE		
Verificar elementos eléctricos y/o electrónicos		CUATRIMESTRE	Conexión AC, cable de poder, fusibles de protección, interruptores, baterías, cargadores de baterías	
Auto test		CUATRIMESTRE	Si aplica	
Prueba de operación y rendimiento		CUATRIMESTRE	Parámetros establecidos por el fabricante	
Prueba de los transductores ultrasónicos para su operación básica		CUATRIMESTRE		
Probar la sensibilidad		CUATRIMESTRE		
Probar el estado de las alarmas		CUATRIMESTRE		
Probar la resistencia a tierra del equipo		CUATRIMESTRE		
<b>ACTIVIDADES DE CALIBRACION Y/O AJUSTE</b>		<b>OBSERVACIONES</b>		
Pruebas de funcionamiento con simulador de ECG fetal y ECG maternal		TRIMESTRAL		
Calibración de frecuencia cardiaca		TRIMESTRAL		
Pruebas de funcionamiento con simulador de intensidad de la contracción intrauterina.		TRIMESTRAL		
Simulacion TOCO		TRIMESTRAL	Si aplica	
Simulacion ultrasonidos (incl. gemelos)		TRIMESTRAL		
Comprobación de alarmas con simulador		TRIMESTRAL		
<b>EQUIPO ANALIZADOR PARA MANTENIMIENTO A CONDICION</b>				
Simuladores fetales ==> PS320				
<b>OBSERVACION GENERAL</b>				
Frecuencia depende de nivel de prioridad				

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre: Ing. F. Lobato</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>


Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 <b>Ministerio de Salud Pública</b>	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b> MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGMI01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

 <b>Ministerio de Salud Pública</b>		<b>GESTION DE MANTENIMIENTO</b>		
<b>HOSPITAL BASICO BAÑOS</b>				
<b>EQUIPO:</b>		<b>MODELO:</b>	<b>MARCA:</b>	<b>No. DE SERIE:</b>
DESFIBRILADOR				
<b>CODIGO ECRI:</b>	<b>CODIGO CONTABLE:</b>	<b>CODIGO DE UBICACIÓN:</b>		<b>NIVEL DE PRIORIDAD</b>
<b>TAREAS</b>		<b>FREC. DE MANTTO.</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	
Inspección Visual del Equipo		CUATRIMESTRE	Accesorios	
Medición de Potencia de Desfibrinación		CUATRIMESTRE	Medidor de Potencia	
Verificación de condensador de carga y resistencia de descarga		CUATRIMESTRE	Puntos de prueba (P8,P2, P5, N8)	
Medición de voltaje		CUATRIMESTRE	Puntos de prueba (P8,P2, P5, N8)	
Medición de entrada y salida de cada tarjeta		CUATRIMESTRE	Si aplica	
Medición de voltaje en BT1 3.1V		CUATRIMESTRE		
Limpieza de contactos de las placas desfibriladoras		CUATRIMESTRE		
Limpieza de contactos internos en las tarjetas		CUATRIMESTRE	Control, power supply, descarga, display	
Pruebas de funcionamiento de la Batería de respaldo		CUATRIMESTRE		
<b>ACTIVIDADES DE CALIBRACION Y/O AJUSTE</b>		<b>OBSERVACIONES</b>		
Pruebas de funcionamiento con simulador de ECG		TRIMESTRAL	a (30, 60,120, 180)RPM	
Comprobación de alarmas con simulador		TRIMESTRAL	Bradycardia, taticaria	
Descarga de energía en julios, voltaje y corriente pico de descarga		TRIMESTRAL		
Tiempo de sincronismo y ECG		TRIMESTRAL		
Calibración de corriente o voltaje suministrado y frecuencia cardiaca		TRIMESTRAL		
<b>EQUIPO ANALIZADOR PARA MANTENIMIENTO A CONDICION</b>				
Analizador de desfibrilador ==> Phase 3				
<b>OBSERVACION GENERAL</b>				
Frecuencia depende de nivel de prioridad				

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre: Ing. F. Lobato</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento


 <b>Ministerio de Salud Pública</b>	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b> MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGMI01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

 <b>Ministerio de Salud Pública</b>		<b>GESTION DE MANTENIMIENTO</b>		
<b>HOSPITAL BASICO BAÑOS</b>				
<b>EQUIPO:</b>		<b>MODELO:</b>	<b>MARCA:</b>	<b>No. DE SERIE:</b>
MONITORES MULTIPARAMETROS				
<b>CODIGO ECRI:</b>	<b>CODIGO CONTABLE:</b>	<b>CODIGO DE UBICACIÓN:</b>		<b>NIVEL DE PRIORIDAD</b>
<b>TAREAS</b>		<b>FREC. DE MANTTO.</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	
Inspección Visual del Equipo		CUATRIMESTRE	Carcasa, cable de poder, cables de ECG, pantalla, teclado panel frontal.	
Auto test del equipo		CUATRIMESTRE	Si aplica	
Control y verificación del Setup del equipo		CUATRIMESTRE		
Pruebas de funcionamiento		CUATRIMESTRE	Con batería de respaldo	
Control de la señal de ECG		CUATRIMESTRE	Con la toma de la pared AC	
Operación de la señal de presión		CUATRIMESTRE	Amplitud, frecuencia, derivaciones	
Chequeo de Activación de alarmas		CUATRIMESTRE	Auto cero y medición	
Control y ajuste de los límites superiores e inferiores		CUATRIMESTRE		
Verificación del reset de alarmas		CUATRIMESTRE		
Limpieza de accesorios		CUATRIMESTRE		
<b>ACTIVIDADES DE CALIBRACION Y/O AJUSTE</b>		<b>OBSERVACIONES</b>		
ECG en amplitud y frecuencia		TRIMESTRAL		
Saturación de oxígeno		TRIMESTRAL	En frecuencia cardiaca y en varios puntos	
NIBP medir varios rangos de presión y valores de presión		SEMESTRAL	Diastólica, sistólica y media con diferentes tipos pacientes.	

<b>EQUIPO ANALIZADOR PARA MANTENIMIENTO A CONDICION</b>
Simuladores para Monitoreo Hemodinámico ==> Oxitest Plus 7 / Sensitest
<b>OBSERVACION GENERAL</b>
Frecuencia depende de nivel de prioridad

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre: Ing. F. Lobato</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>


Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 <b>Ministerio de Salud Pública</b>	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b> MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGMI01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

 <b>Ministerio de Salud Pública</b>		<b>GESTION DE MANTENIMIENTO</b>		
<b>HOSPITAL BASICO BAÑOS</b>				
<b>EQUIPO:</b>		<b>MODELO:</b>	<b>MARCA:</b>	<b>No. DE SERIE:</b>
TENSIOMETRO DE PEDESTAL				
<b>CODIGO ECRI:</b>	<b>CODIGO CONTABLE:</b>	<b>CODIGO DE UBICACIÓN:</b>		<b>NIVEL DE PRIORIDAD</b>
<b>TAREAS</b>		<b>FREC. DE MANTTO.</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	
Inspección Visual del Equipo		ANUAL	Accesorios	
Ajustes mecánicos y lubricacion de sus partes		ANUAL		
Pruebas de fugas y ajuste a cero		ANUAL		
Pruebas de funcionamiento brazaletes		ANUAL		
Limpieza del equipo y ruedas		ANUAL		
Pruebas de funcionamiento general		ANUAL		
<b>ACTIVIDADES DE CALIBRACION Y/O AJUSTE</b>		<b>OBSERVACIONES</b>		
Calibracion de presion en milímetros de mercurio tanto en subida como en bajada		TRIMESTRAL		
<b>EQUIPO ANALIZADOR PARA MANTENIMIENTO A CONDICION</b>				
Simuladores / Analizadores PANI (NIBP) ==> BP Pump2				
<b>OBSERVACION GENERAL</b>				
Frecuencia depende de nivel de prioridad				

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre: Ing. F. Lobato</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

 <b>Ministerio de Salud Pública</b>	<b>HOSPITAL BÁSICO BAÑOS</b>  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO E INGENIERÍA	<b>Código:</b> MPGMI01	<b>Versión:</b> 01
		<b>Fecha:</b>	<b>Vigencia:</b>

 <b>Ministerio de Salud Pública</b>		<b>GESTION DE MANTENIMIENTO</b>		
<b>HOSPITAL BASICO BAÑOS</b>				
<b>EQUIPO:</b>		<b>MODELO:</b>	<b>MARCA:</b>	<b>No. DE SERIE:</b>
SET DE DIAGNOSTICO DE PARED				
<b>CODIGO ECRI:</b>	<b>CODIGO CONTABLE:</b>	<b>CODIGO DE UBICACIÓN:</b>		<b>NIVEL DE PRIORIDAD</b>
<b>TAREAS</b>		<b>FREC. DE MANTTO.</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	
Inspección Visual del Equipo		ANUAL	Accesorios	
Ajuste mecánicos		ANUAL		
Limpieza interna y externa del equipo		ANUAL		
Pruebas de funcionamiento del set completo		ANUAL		
Medición de voltajes de alimentación		ANUAL	Puntos de prueba	
Medicion de voltaje de bateria de respaldo		ANUAL		
<b>ACTIVIDADES DE CALIBRACION Y/O AJUSTE</b>			<b>OBSERVACIONES</b>	
Pruebas de intensidad luminosa				
<b>EQUIPO ANALIZADOR PARA MANTENIMIENTO A CONDICION</b>				
Medidor de iluminación (Luxómetro)				
<b>OBSERVACION GENERAL</b>				
Frecuencia depende de nivel de prioridad				

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre: Ing. F. Lobato</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>

Franklin Lobato  
Ingeniero de Mantenimiento

## **Anexo K. INFORMES DE VISITAS TÉCNICAS A CENTROS DE SALUD**



Ministerio de Salud Pública  
Dirección Provincial de Salud de Tungurahua

Baños, 12 de Noviembre del 2014

### **INFORME DE LA VISITA TECNICA A LAS NUEVAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE SALUD TIPO A YATZAPUTZAN**

#### **ANTECEDENTES.-**

A pedido de las autoridades del Distrito 18D02-Ambato y con la autorización del Dr. Cesar Molina Director del Distrito 18D03-Baños, se me solicita como personal de apoyo en la revisión de algunas instalaciones y sistemas básicos (grupo electrógeno, agua caliente, sistema de bombeo, sistema eléctrico, aire acondicionado) del Centro de Salud Tipo A YATZAPUTZAN



La entrega de la obra física del Centro de Salud se realizó en el mes de Noviembre del 2013, entrando en funcionamiento desde el mes de Marzo del 2014 (según datos del Ing. Franklin Verdesoto).







Ministerio de Salud Pública  
Dirección Provincial de Salud de Tungurahua

## DESARROLLO.-

La visita a las instalaciones se realizó el día lunes 10 de Noviembre del 2014 con la presencia del representante de la empresa constructora Ing. Franklin Verdesoto, presentándose algunas novedades que más adelante se detallarán y que en su momento fueron expuestas al personal de la empresa constructora.



Para detallar de mejor manera los inconvenientes encontrados se especifica en el siguiente cuadro:

FOTOS	OBSERVACIONES
<b><u>GRUPO ELECTROGENO</u></b>	
<p>Grupo electrógeno</p>  	<ul style="list-style-type: none"><li>• Según la placa, el equipo es de 160 kVA, con esta capacidad si cubre todo el servicio del centro de salud. Pero en varias ocasiones el sistema no ha arrancado en forma automática, esto ha sucedido por la falta de combustible y bloqueo por baja temperatura, por lo mismo es necesario que el precalentador de camisas o sistema de precalentamiento siempre mantenga el motor de la planta eléctrica a una temperatura adecuada para iniciar su funcionamiento, esto es obligatorio por ser una planta que está trabajando en condiciones extremas una de ellas es la altura sobre el nivel del mar 3756 m.s.n.m.</li><li>• Por el contexto operacional descrito, es necesario tener personal que este en constante monitoreo del funcionamiento de este equipo.</li></ul>





Ministerio de Salud Pública  
Dirección Provincial de Salud de Tungurahua

<p>Sumidero</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es necesario que exista un sumidero para desalojo de combustible o de aceite, en el caso de que se produzca un derrame por falla del equipo o por mantenimiento.</li> </ul>
<p>Canal de cableado</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El canal de conducción de cables de la planta-tablero, esta descubierto y en mal estado lo cual no garantiza seguridad en el área de trabajo.</li> </ul>
<p><b><u>CUARTO DE TRANSFORMADOR</u></b></p>	
 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por norma todo elemento metálico en el cuarto del transformador debe estar aterrizado, bajo este criterio se debe verificar si esta aterrizado las placas metálicas que se encuentran ubicadas en la ventana.</li> </ul>



Ministerio de Salud Pública  
Dirección Provincial de Salud de Tungurahua

### SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA

Cisterna



- La escalera construida en la cisterna, no es la adecuada presentando problemas de oxidación.

Tanque hidroneumático



- El tanque hidroneumático no está empotrado al piso o a la pared, lo que implica que no brinda seguridad en su funcionamiento por efectos de vibración y en el caso de sismos no garantiza el cumplimiento del ISH. (Índice de Seguridad Hospitalaria)

Tuberías



- Las tuberías interactúan directamente con las paredes y piso, lo cual técnicamente no es recomendable, por lo mismo es necesario utilizar sujeciones no rígidas tanto para el piso como para las paredes
- Faltan accesorios (uniones universales y válvulas de servicio), para el desmontaje adecuado de los equipos en el caso que sea necesario una intervención en este sistema.



Ministerio de Salud Pública  
Dirección Provincial de Salud de Tungurahua

### SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA

Equipos de tratamiento de agua



- El sistema de tratamiento de agua presenta problemas de operación por la falta de control del abastecimiento de los químicos para el tratamiento de agua.
- Falta de señalización para saber la alternabilidad del funcionamiento de los equipos de tratamiento (cada uno durante 12 horas)
- No existen los manuales, al ser preguntado el contratista por el manual menciona que los proveedores de estos equipos no entregan manuales por cuestiones de garantía, y para el mantenimiento se debe contratar directamente a esta empresa, el periodo de mantenimiento es anual.

Tuberías y accesorios



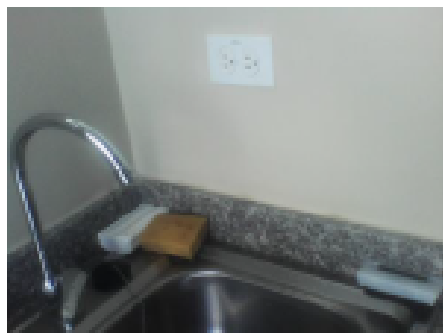
- Faltan accesorios (uniones universales y válvulas de servicio), para el desmontaje adecuado de los equipos en el caso que sea necesario una intervención en este sistema.
- Las tuberías interactúan directamente con las paredes y piso, lo cual técnicamente no es recomendable, por lo mismo es necesario utilizar sujeciones no rígidas tanto para el piso como para las paredes.



Ministerio de Salud Pública  
Dirección Provincial de Salud de Tungurahua

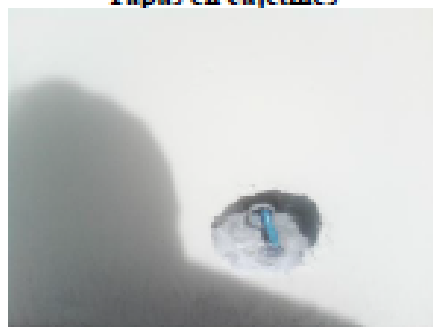
## SISTEMA ELECTRICO Y CAJETINES

### **Tomacorrientes cercanos a lavabos**



- Es necesario colocar en este tipo de conexiones Tomacorrientes GFCI (interruptor de circuito por fallo a tierra, son dispositivos que cortan la electricidad en milisegundos cuando detectan el menor desbalance entre la corriente que sale por el conductor vivo y el retorno por el conductor neutro), de esta manera se asegura que el sistema se desconecte si hay el ingreso de agua al sistema

### **Tapas en cajetines**



- Existen algunos cajetines que no tienen tapa, es necesario que sean ubicados para evitar la manipulación de los mismos por personal no autorizado.

## CLIMATIZACION

### **Equipos de climatización**





- El control del aire en el interior de un edificio es un aspecto intrínseco al desarrollo de los mismos, aún más en un centro de salud que se encuentra a una altura de 3756 m.s.n.m., donde es necesario garantizar los más estrictos niveles de salud y confort. Por lo mismo se debió tener en cuenta el consumo energético de la instalación de aire, pudiendo reducir este consumo mediante un aislamiento térmico adecuado, tanto del local a acondicionar como de los conductos de distribución de aire





Ministerio de Salud Pública  
Dirección Provincial de Salud de Tungurahua

 	<p>Dos de las tres unidades de climatización presentan graves problemas, entre los que tenemos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de aceite, síntoma de que existe fuga de refrigerante, es decir el sistema esta fisurado en algún elemento.</li> <li>• Problemas de funcionamiento</li> <li>• Problemas eléctricos</li> </ul>
<p><b>Unidad de climatización del área izquierda</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El equipo que climatiza el área izquierda del centro de salud presenta problemas en los terminales de conexión del motocompresor. Se encuentra alterada la conexión directa por un puenteo de cables.</li> <li>• El contratista menciona que este equipo sufrió daños en estas terminales (exploto), por efecto del congelamiento de la tubería.</li> <li>• No existe indicio o antecedente técnico de que esto pueda suceder por lo mismo es raro que ocurra pero no imposible. Salvo el caso que se haya dejado humedad en el sistema, lo cual sería considerado falla en la instalación del sistema.</li> </ul>



Ministerio de Salud Pública  
Dirección Provincial de Salud de Tungurahua

#### **Unidad de climatización del área central**



- El equipo que climatiza el área central del centro de salud presenta problemas de rotura de la tubería de la válvula de servicio, y por lo mismo es lógico que no exista gas refrigerante en el sistema
- Debe ser reparado, pero hay que considerar que por la fuga existente debería revisarse el nivel de aceite y que no exista humedad en el sistema, para evitar posteriores problemas en el funcionamiento.

#### **SISTEMA HIDROSANITARIO**



- Existe fuga en algunos desagües de los lavabos.



Ministerio de Salud Pública  
Dirección Provincial de Salud de Tungurahua

Baños, 27 de Octubre del 2014

## **INFORME DE LA VISITA TECNICA A LAS NUEVAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE SALUD TIPO A HUALCANGA-SANTA ANITA.**

### **ANTECEDENTES.-**

A pedido de las autoridades del Distrito 18D06-Quero y con la autorización del Dr. Cesar Molina Director del Distrito 18D03, se me solicita como personal de apoyo en la entrega-recepción de las instalaciones y sistemas de apoyo (grupo electrógeno, agua caliente, sistema de bombeo, sistema eléctrico) del Centro de Salud Tipo A HUALCANGA-SANTA ANITA.



La entrega del Centro de Salud se realizó el día viernes 24 de octubre del 2014, con la presencia de representantes de la empresa constructora y personal del distrito, presentándose algunas novedades que más adelante se detallaran y que en su momento fueron expuestas al personal de la empresa constructora.








Ministerio de Salud Pública  
Dirección Provincial de Salud de Tungurahua

### DESARROLLO DE LA ENTREGA-RECEPCION.-

Para detallar de mejor manera los inconvenientes encontrados se detalla en el siguiente cuadro:

FOTOS	OBSERVACIONES
<b><u>GRUPO ELECTROGENO</u></b>	
<p>Grupo electrógeno</p>  	<ul style="list-style-type: none"> <li>Según la placa, el equipo es de 125 kva, con esta capacidad el grupo electrógeno tranquilamente puede abastecer a todo el Centro de Salud, y no solo a un porcentaje del sistema de alumbrado y de tomacorrientes, como lo está actualmente.</li> <li>Si se mantiene el servicio bajo este contexto operacional. Se podría decir que no se estará dando un uso eficiente a este equipo cuando se lo requiere, aparte que se estará restringiendo el servicio del sistema eléctrico de emergencia.</li> <li>Esta disposición del grupo electrógeno, no cumple con los requerimientos del ISH (Índice de seguridad hospitalaria).</li> <li>Es necesario recalcar que la reconexión del sistema eléctrico para el uso del sistema emergente en todo el centro de salud implicaría inversión económica adicional en este sistema, para hacerlo eficiente, efectivo y eficaz.</li> </ul>
<p>Base de madera donde asienta la planta</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es inadecuado haber empotrado el grupo electrógeno manteniendo la base de madera, la misma que por interactuar con fluidos (aceite y agua) y el ambiente, se degradara al punto que se convierta en una superficie inestable, contribuyendo a que aumente la vibración del equipo en el funcionamiento</li> </ul>



Baños, 16 de Mayo del 2014

## INFORME DE LA VISITA TECNICA A LAS NUEVAS INSTALACIONES DEL HOSPITAL DEL MSP EN LA CIUDAD DE QUERO

### ANTECEDENTES.-

A pedido verbal de las autoridades del Hospital de Quero y la autorización del Dr. Cesar Molina Director del Distrito 18D03, se me solicita como personal de apoyo en la socialización y pre-entrega de las instalaciones de bombeo de agua, grupo electrógeno (Generador eléctrico), transformador y tablero general del sistema eléctrico.

Dicho pedido se realiza el día viernes 16 de mayo cerca del mediodía, por lo mismo hasta llegar a la ciudad de Quero desde Baños de Agua Santa, no se puede asistir a la parte explicativa de la socialización, más aun si se está presente en la parte de la pre-entrega.

### DESARROLLO DE LA PRE-ENTREGA.-

En forma general puedo mencionar que no fue un recorrido técnicamente organizado y que presente en forma ordenada los equipos instalados y su funcionamiento. Para detallar de mejor manera los inconvenientes encontrados se detalla en el siguiente cuadro:

FOTOS	OBSERVACIONES
<b><u>SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA POTABLE</u></b>	
 <p>Sistema y tanques reservorios de agua potable y contraincendios</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La ubicación de las bombas, tuberías y accesorios, va a dificultar en el futuro un buen control y mantenimiento, se debería considerar una mejor disposición. Técnicamente se dice que este sistema va a carecer de mantenibilidad.</li> <li>Se debe prever un sistema de tratamiento de agua, en el sistema entregado no existe.</li> <li>Es preferible y se recomienda que sean distintos tanques de almacenamiento de agua. Uno para el agua potable y otro independiente para el sistema contra incendios. En el sistema entregado comparten el volumen de agua potable y contraincendios, que aunque se prevé un volumen mínimo para satisfacer la necesidad de los dos sistemas, en algún momento puede fallar por requerimientos.</li> <li>Teniendo tanques por separado se está</li> </ul>

**DISTRITO 18D03 SALUD**

Dirección: Thomas Alfians y Rafael Viera

Teléfono: 2740-367 – 2740-126



Ministerio de Salud Pública

	<p>asegurando que siempre va a existir la cantidad necesaria de agua para el sistema contra incendios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El agua contra incendios no requiere los estándares de calidad de agua potable. A largo plazo esto representa ahorro económico.</li> </ul>
 <p>Soportes de tuberías</p>	<p>No existe material interpuesto entre el soporte y la tubería, el mismo que evitaría el contacto directo metal con metal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Este material serviría como colchón en el rose de materiales por efectos de dilatación o por temblores.</li> <li>• También se evitaría la corrosión galvánica.</li> <li>• En definitiva, el material que puede ser caucho o chova permitirá conservar los elementos del sistema y anclaje por más tiempo.</li> </ul>
 <p>Tablero de control eléctrico del sistema de bombeo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El tablero todavía presenta cables sueltos y la ausencia de elementos por incorporar, se debería exigir que el tablero esté ya concluido en su instalación y además los elementos deben estar codificados para poder identificar claramente a que equipos están controlando estos elementos.</li> </ul>
 <p>Tubería y canales de conducción</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los canales de conducción deberían estar limpios y con rejillas para evitar accidentes del personal, o la caída de objetos que golpeen la tubería y puedan deteriorarla.</li> </ul>

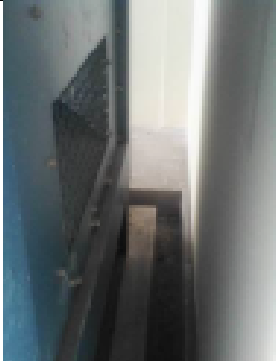

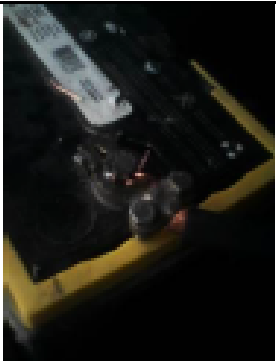

**DISTRITO 18D03 SALUD**

**Dirección: Thomas Afllans y Rafael Viera**

**Teléfono: 2740-367 – 2740-126**



Ministerio de Salud Pública

 <p>Separación de paredes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El espacio entre la pared y la parte posterior del contenedor acústico es muy corto, va a ser difícil realizar el mantenimiento en esta área.</li> <li>• Verificar si en los manuales no establecen las distancias mínimas con paredes u otros equipos.</li> <li>• Técnicamente se dice que este equipo va a carecer de mantenibilidad.</li> </ul>
 <p>Cableado</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El cableado eléctrico está fuera de las canaletas, de que sirve poner canaletas si no se va a ubicar ahí los cables, estas canaletas deberían tener tapas para cubrir los cables y protegerlos de cualquier inconveniente que se pueda presentar.</li> </ul>
 <p>Bornes de la batería</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No es forma técnica el ajustar los bornes de una batería de esta forma, se ve claramente que la bornera está apretada a su máxima capacidad, entonces no es problema de la bornera es problema del borne de la batería que esta defectuosa, por lo mismo sería mejor cambiarla, aparte de dar mal aspecto siendo nueva, va a dar problemas en el funcionamiento porque continuamente se va a aflojar esta bornera.</li> </ul>
 <p>Tablero de bombas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Este tablero no está bien sujeto a su base, hasta el punto que solo al tocarlo ya se mueve, técnicamente se diría que si la primera etapa es el empotramiento y sujeción del tablero para posteriormente su conexión, parecería que no tomaron en cuenta esta secuencia.</li> </ul>

#### DISTRITO 18D03 SALUD

Dirección: Thomas Alfians y Rafael Viera

Teléfono: 2740-367 – 2740-126

## Anexo L. DOCUMENTACIÓN DE GESTIÓN ANTE AUTORIDADES



Ministerio  
de Salud Pública



Coordinación Zonal 3 Salud

Dirección Distrital 18D03 - Baños de Agua Santa – Salud

Memorando Nro. MSP-CZ3-DDS18D03-HBB-2015-0193-M

Baños de Agua Santa, 01 de septiembre de 2015

**PARA:** Sra. Mgs. Carina Vance Maña  
Ministra de Salud Pública

**ASUNTO:** Una nueva visión del mantenimiento hospitalario

De mi consideración:

Saludos, me llamo Franklin Geovanny Lobato Inca (0602916165), soy Ingeniero de Mantenimiento, egresado de la Maestría en Gestión del Mantenimiento, y trabajador del Distrito 18D03 Salud Baños de Agua Santa, escribo en referencia al documento MSP-SNGCSS-2015-0598-M, donde hace mención especialmente a:

*e) Velar por la economía y recursos del Estado y por la conservación de los documentos, útiles, equipos, muebles y bienes en general confiados a su guarda, administración o utilización de conformidad con la ley y las normas secundarias;*

Estoy muy de acuerdo con lo que se pide. Pero para poder realizarlo se debe tener claro cómo hacerlo, y para eso es necesario contar con estrategia y políticas que ayuden a concretarlo. De que sirve pedir algo, si por ejemplo he visitado centros de salud tipo A, B, C, que tienen nueva infraestructura, más personal, equipos de punta, pero no se cuenta con personal de mantenimiento, que ayude a “Velar por la economía y recursos del Estado y por la conservación de los documentos, útiles, equipos, muebles y bienes en general confiados a su guarda, administración o utilización de conformidad con la ley y las normas secundarias”, no obstante el concepto de mantenimiento engloba lo que se pide “Conjunto de actividades técnicas y administrativas cuya finalidad es conservar o restituir un equipo en o a las condiciones que le permitan desarrollar su función”. (AEM).

Por lo mismo, es aquí donde se debe tomar decisiones para llegar a cumplir lo que se pide, menciono esto porque en los Centros de Salud que he visitado, no existe este tipo de personal, Distritos de Salud que tampoco cuentan con personal capacitado para esto, por solo citar ejemplos: en un Distrito me invitaron a que les asesore para la compra de un equipo, y la evaluación técnica del lugar donde se va a ubicar la había realizado un Ing. en sistemas que poco o nada sabe del tema, por eso había indicado que en el Centro de Salud no existen tomas eléctricas de 220 V, para verificar visite personalmente y existen tomas de 220 V por todo el Centro de salud, en otro caso visite otro Centro de Salud que al cabo de 4 meses de inicio de funcionamiento, se había “quemado” un equipo del sistema de aire acondicionado, el constructor decía que es por las condiciones climáticas y que era solo uno, inspeccione y 2 de los sistemas estaban fuera de servicio y no como uno que se mencionaba. La pregunta es ¿quién puede contrastar lo que dice el constructor?, si no existe personal técnico.



**Memorando Nro. MSP-CZ3-DDS18D03-HBB-2015-0193-M**

**Baños de Agua Santa, 01 de septiembre de 2015**

Si bien es cierto se dice que van a externalizar el mantenimiento, aun así que personal realizaría la gestión del mantenimiento si sabemos que gestionar: *“Es realizar todas las actividades que determinan los objetivos del mantenimiento, las estrategias y las responsabilidades, y realizándolas por medio de planificación del mantenimiento, control y supervisión del mantenimiento, mejora de los métodos en la organización incluyendo los aspectos económicos.”* (EN 13306). Cada estructura y estrategia de mantenimiento es propia para cada equipo, no se puede emplear o generalizar actividades para todos los equipos, cada equipo tiene su propio contexto operacional, por eso y muchas cosas más se debe priorizar el mantenimiento si es que se quiere lograr lo solicitado.

Por lo mismo, sugiero que en primera instancia se debería separar el mantenimiento del llamado PIFEMEFS (Proyecto de Infraestructura Física, Equipamiento, Mantenimiento, estudios y Fiscalización de Salud), porque mantenimiento no son proyectos, ampliaciones o modificaciones, se **MANTIENE LO QUE EXISTE, NO LO QUE NO EXISTE**. De la misma manera se debería reformar el mantenimiento en Zonas y Distritos, y esto implicaría modificación organizacional, funcional y presupuestaria encaminadas a mejorar el mantenimiento hospitalario, así se contaría con una estructura que soporte cualquier estrategia de mantenimiento que se adopte sea está planificada o no planificada, interna o externa y dentro de estas TPM, RCM, TQM, entre otras.

El mantenimiento puede servir de asesoría en los proyectos, en las mejoras, ampliaciones o modificaciones, pero no puede ser solo parte de eso, tiene su propio mundo que debe estar bien estructurado si queremos explotar al máximo las tecnologías, la infraestructura y hasta el personal médico con el que se cuenta en un hospital. Así como en una empresa de producción es necesario mantener los equipos y sistemas para que siga la producción y por lo mismo tienen bien diferenciadas y estructuradas las áreas de producción y mantenimiento, en el sistema hospitalario es necesario que los equipos y sistemas no solo funcionen sino que estén disponibles y confiables para los diagnósticos, tratamientos o salvar vidas (razón de ser de una unidad de salud), he aquí los fundamentos para preocuparnos en diferenciar y estructurar las áreas de servicios médicos (que ya lo realizo con el MAIS el MSP) y el área de mantenimiento que ha sido dejado de lado técnicamente injustificable. La única forma de garantizar y llegar a lograr lo indicado es realizando cambios estructurales profundos como los que se menciona en este documento.

Lamentablemente durante años se asociado mantenimiento con la infraestructura y lo peor solo con la limpieza, por eso se relacionaba personal de limpieza como personal de mantenimiento, nunca debió ser así y tampoco ahora debería seguirse considerando así, esos son los viejos paradigmas que hace años se han roto a nivel internacional, pero aun en nuestro país se sigue manteniendo, todo esto se podría llamar un “falso mantenimiento” que contentaba a los usuarios internos y externos con ver una “cara bonita y limpia”, pero y el resto, equipos y sistemas en verdad funcionan adecuadamente, como debe ser, para garantizar la verdadera calidad y calidez que tanto menciona el



Ministerio  
de Salud Pública



Coordinación Zonal 3 Salud

Dirección Distrital 18D03 - Baños de Agua Santa – Salud

**Memorando Nro. MSP-CZ3-DDS18D03-HBB-2015-0193-M**

**Baños de Agua Santa, 01 de septiembre de 2015**

MSP.

En algún momento espero personalmente plantear estas soluciones concretas e indudables.

Por lo pronto, escribo y espero que no sea en vano, solo cabe mencionar que cualquier comentario expuesto en este documento es de total responsabilidad mía, por lo mismo, al inicio doy todos mis datos, y si se considera que debo ser separado del MSP por hacerlo, con gusto acepto. Prefiero desvincularme del MSP por tratar de ser protagonista al mejorar el mantenimiento hospitalario mencionando donde realmente se debe hacer los cambios, y no mantenerme en el MSP solo como un espectador más de las deficiencias que existe.

**"SI TIENES EL CONOCIMIENTO PARA RESOLVER UN PROBLEMA, TIENES LA OBLIGACION DE RESOLVERLO"** (Anónimo).

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Ing. Franklin Geovanny Lobato Inca  
**TÉCNICO DE MANTENIMIENTO**

RN



## **“MODELO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO HOSPITALARIO”**

**Franklin Lobato, Luis Felipe Sexto, Carlos Santillán y Jorge Freire**

**ESPOCH**

[klinlobato6@yahoo.com](mailto:klinlobato6@yahoo.com), [lsexto@radical-management.com](mailto:lsexto@radical-management.com), [carlos.santillan@epoch.edu.ec](mailto:carlos.santillan@epoch.edu.ec),  
[jfreire@epoch.edu.ec](mailto:jfreire@epoch.edu.ec)

**Resumen:** La investigación tuvo como objetivo la elaboración de un modelo de gestión de mantenimiento en el “Hospital Básico Baños”. Se realizaron auditorías cualitativas, semi-cuantitativas y cuantitativas del mantenimiento, para escenificar la problemática del mantenimiento hospitalario desde varios puntos de vista, determinando el grado de desarrollo del departamento de mantenimiento y su forma de gestionar, para poder determinar puntos de mejora y establecer que acciones son necesarias. Como resultados de esta investigación, se elaboró el proyecto “Modelo de Gestión de Mantenimiento Hospitalario”, estableciendo una nueva designación del área de mantenimiento “Gestión del Mantenimiento e Ingenierías”, se estructuró el Manual de reingeniería de las funciones operativas y administrativas de la gestión de mantenimiento, con alternativas de vinculación de nuevo personal o reubicación de personal existente, Manual de taxonomía de equipos, Manual de jerarquización de equipos, Manual de planificación de mantenimiento con alternativas de mantenimiento a condición utilizando simuladores de pacientes y/o analizadores, prescripciones técnicas para contratos de mantenimiento Outsourcing. El modelo de Gestión de Mantenimiento desarrollado, establece la reestructuración orgánico-funcional del área de mantenimiento, garantizando operatividad con tiempos mínimos de respuesta. Se recomienda que se realicen las modificaciones estructurales, presupuestarias, tecnológicas y operativas, para garantizar la implementación de cualquier camino estratégico de mantenimiento.

**Abstract:** The research aimed to develop a management maintenance model in the “Hospital Básico de Baños”. It conducted Semi-quantitative and qualitative quantitative maintenance audits to stage the problem of hospitable maintenance from several points of view, It determines the degree of development of the maintenance

department and its form of manage in order to determine areas for improvement and establish that actions are necessary. As a result of this research, It develops a “Hospitable Maintenance Management Model”, establishing a new maintenance area designation “Maintenance and Engineering Management” It structured a Manual Reengineering of operational functions and administrative management maintenance, with alternative linking new staff or relocation of existing staff, taxonomy equipment Manual, prioritization equipment Manual, Manual of maintenance planning with maintenance condition alternatives by using patient simulators and/or analyzers, technical prescriptions to contracts of maintenance Outsourcing. The model of Maintenance Management developed it establishes the organic functional restructuring of the area maintenance; It guaranteed operation with minimum times. It is recommended that, budgetary, technological and operational structural modifications are made to ensure the implementation of any strategic path of maintenance.

### **PALABRAS**

<EQUIPAMIENTO  
<MANTENIMIENTO>  
<MANTENIMIENTO HOSPITALARIO>  
<AUDITORIA DE MANTENIMIENTO>  
<GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO>

### **CLAVES:**

MEDICO>

**Introducción:** La presente investigación para la elaboración de un modelo de gestión de mantenimiento en el HBB, contribuye a resolver varios problemas que se han venido postergando durante años y que ahora son más evidentes en el nuevo Modelo de Atención Integral de Salud (MAIS), donde teóricamente se toma en cuenta las funciones del mantenimiento, mas no aparece una descripción y perfil del puesto de un Analista de Mantenimiento en forma adecuada, sino se le integra en una figura llamada Servicios Institucionales, Transporte y Mantenimiento, estableciendo como perfil

profesional Ingenieros en Administración de Empresas, Comercial o afín al puesto.

Actualmente, se puede apreciar que en las unidades nosocomiales recién inauguradas por el Ministerio de Salud Pública no se ha avanzado en el proceso de mejora de la Gestión del Mantenimiento Hospitalario, y peor aún en las unidades de salud que prestan varios años de servicio a la comunidad, como es el caso del HBB, donde se sigue manteniendo la desarticulación técnico-administrativa, con una estructura organizacional y funcional del área de mantenimiento en forma deficiente, priorizando el mantenimiento correctivo, con poco personal de mantenimiento y sin la intervención del mismo en la toma de decisiones de las estrategias de confiabilidad integral de los activos, minimizando o prácticamente eliminando el accionar del mantenimiento.

Además, las pocas investigaciones que se han realizado sobre mantenimiento hospitalario, se han enfocado más en las técnicas de mantenimiento, sin ver el impacto de la gestión de mantenimiento en el servicio que brinda la institución.

Un Modelo de Gestión de Mantenimiento contribuirá a garantizar la calidad y seguridad de la atención de los pacientes, siempre y cuando se establezca una estructura organizacional con estrategias, políticas, recursos humanos, económicos, materiales y tecnológicos orientados hacia una nueva visión mantenimiento hospitalario que garantice en todo momento la implementación de cualquier herramienta o camino estratégico de mantenimiento.

**Materiales y métodos:** Para determinar los factores que merman el accionar del mantenimiento hospitalario, se realizaron auditorias cualitativas, semi-cuantitativas y cuantitativas, aplicando modelos estadísticos que se diseñaron para el efecto, entre los que se tiene:

- Evaluación por Aspectos Claves Organizativos y Nivel de Madurez (basado en ISO 9004)
- Matriz Cualitativa del Mantenimiento (MCM)

- Autoevaluación de la efectividad del mantenimiento (MEA → semi-cuantitativa)
- Diagnóstico Cuantitativo de la Gestión del Mantenimiento (DCGM)

Para los dos primeros esquemas de evaluación fue necesario realizar la auditoria en unidades de primer nivel y hospitales básicos principalmente las recién inauguradas que cuentan con mayor cantidad de sistemas y equipamientos, considerándolas como un punto de referencia o valor promedio.

Solo de esta manera y al no existir un modelo exclusivo para la evaluación del mantenimiento hospitalario, se pudo escenificar el ambiente donde se desarrolla día a día las actividades de mantenimiento.

- **Evaluación por aspectos claves organizativos y nivel de madurez del HBB (basado en ISO 9004)**

La evaluación se ha planteado en cinco niveles acumulativos, que se fundamentan en los niveles de madurez establecidos por ISO 9004, desde un estado estático o muy básico, pasando por estados como reactivo, estructurado proactivo, centrado dirigido hasta un nivel de mejora continua

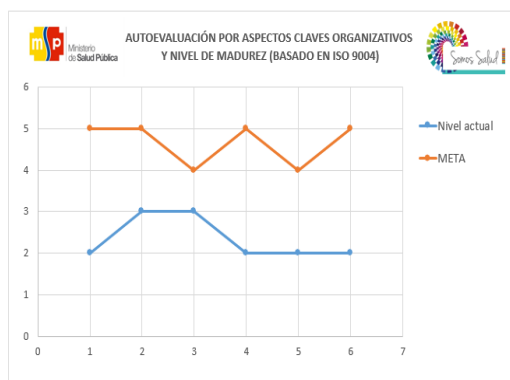
**Gráfico No. 1** Evaluación del nivel de madurez del HBB – Gráfico radar



**Elaborado por:** Investigador



**Gráfico No. 2** Evaluación del nivel de madurez del HBB – Gráfico lineal



Elaborado por: Investigador

**Gráfico No. 3** Comparación de los valores de la evaluación del nivel de madurez



Leyenda para símbolos usados

	Estado actual del Hospital
	Promedio de las unidades de salud de primer nivel de atención y Hospitales Básicos
	Objetivo del Hospital

Elaborado por: Investigador

**Análisis.-** El valor obtenido de la madurez 2,33, con respecto al promedio de las nuevas unidades de salud 2,67, no existiendo mucha diferencia, pero ambas no llegan al valor del nivel 3, considerado mínimo para un adecuado control.

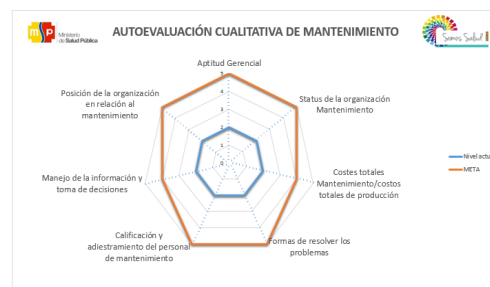
Es decir, no se cumple con un nivel estructurado proactivo. Además, la meta que se plantea a la institución está valorada en 4,67, madurez que debe alcanzar la institución para ser considerada centrada-dirigida y de mejora continua.

#### • Evaluación cualitativa de mantenimiento del HBB

La evaluación se ha planteado en cinco fases acumulativas, que se fundamentan desde un estado estático o muy básico, pasando por estados como reactivo, estructurado

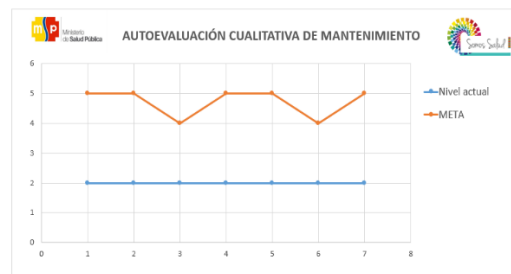
proactivo, centrado dirigido hasta un nivel de mejora continua.

**Gráfico No. 4** Evaluación cualitativa de mantenimiento del HBB – Gráfico radar



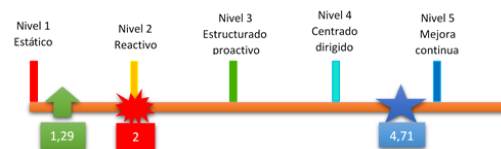
Elaborado por: Investigador

**Gráfico No. 5** Evaluación cualitativa de mantenimiento del HBB – Gráfico lineal



Elaborado por: Investigador

**Gráfico No. 6** Comparación de los valores de Evaluación cualitativa de mantenimiento



Leyenda para símbolos usados

	Estado actual del Mantenimiento del Hospital
	Promedio del estado actual del Mantenimiento de las unidades de salud de primer nivel de atención y Hospitales Básicos
	Objetivo del Mantenimiento del Hospital

Elaborado por: Investigador

**Análisis.-** En la evaluación cualitativa del mantenimiento se obtiene una valoración de nivel 2, con respecto al promedio de las unidades de salud 1,29, hay una marcada diferencia, principalmente porque no existe personal de mantenimiento incorporado a estas unidades de salud. No llegando a la valoración del nivel 3, considerado mínimo

para para cumplir con un nivel estructurado proactivo. Además, la meta que se plantea para la Gestión de Mantenimiento en la institución está valorada en 4,71, valoración que debe alcanzar la Gestión de Mantenimiento para ser considerada centrada-dirigida y con una visión de mejora continua.

- **Autoevaluación de efectividad del mantenimiento (MEA)**

Este tipo de auditoría evalúa área de mantenimiento como: Criticidad de equipos, manejo de la información, mantenimiento actual, manejo de costos y efectividad del mantenimiento. El criterio que se usa para definir la calidad del mantenimiento son:

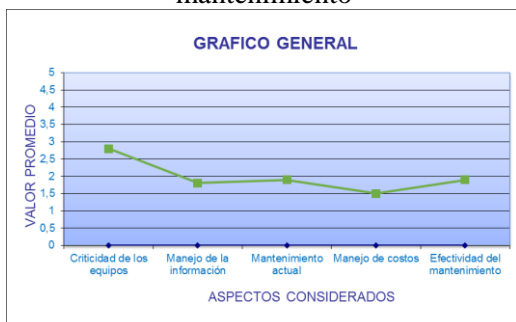
- $1,0 \leq \text{puntaje} \leq 1,6 \rightarrow$  aspectos con deficiencias
- $1,6 < \text{puntaje} \leq 3,3 \rightarrow$  aspecto regular
- $3,3 < \text{puntaje} \leq 5,0 \rightarrow$  aspecto bien implementado

**Tabla No. 1** Resumen de la autoevaluación de la efectividad del mantenimiento

<b>RESUMEN DE LA AUDITORIA DEL MANTENIMIENTO</b>		
<b>Aspectos Considerados</b>	<b>Valor</b>	<b>Calificación</b>
Criticidad de los equipos	<b>2,8</b>	<b>Aspecto regular</b>
Manejo de la información	<b>1,8</b>	<b>Aspecto regular</b>
Mantenimiento actual	<b>1,9</b>	<b>Aspecto regular</b>
Manejo de costos	<b>1,5</b>	<b>Aspecto con deficiencias</b>
Efectividad del mantenimiento	<b>1,9</b>	<b>Aspecto regular</b>

**Elaborado por:** Investigador

**Gráfico No. 7** Resumen de la autoevaluación de la efectividad del mantenimiento



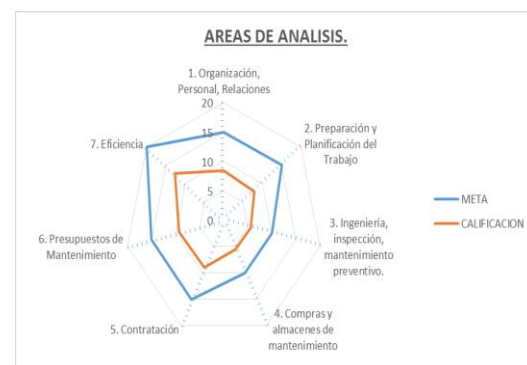
**Elaborado por:** Investigador

**Análisis.-** En forma general existen deficiencias en el manejo de costos, problemas en el manejo de la información que se genera. Las estrategias que actualmente se emplean en el mantenimiento pueden considerarse como inadecuadas e inefectivas, principalmente con los servicios críticos que en buena parte coinciden con el criterio de criticidad de equipos.

- **Diagnóstico cuantitativo de la gestión del mantenimiento (DCGM)**

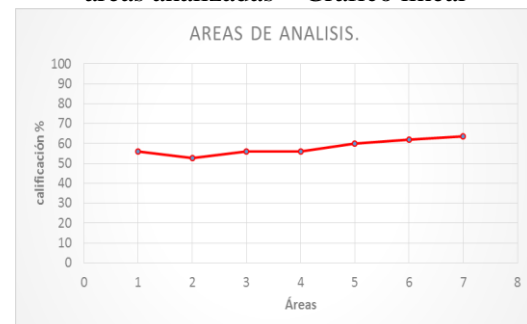
La auditoría se ha planteado en 7 aspectos acumulativos, que se fundamentan en: La organización de la actividad de mantenimiento, nivel de formación de los empleados, técnicas y tecnologías para la actividad, documentación técnica que se utiliza, planificación de actividades, parámetros de control y calidad de la información, costos de mantenimiento y presupuestos.

**Gráfico No. 8** Diagnóstico general de las áreas analizadas – Gráfico radar



**Elaborado por:** Investigador

**Gráfico No. 9** Diagnóstico general de las áreas analizadas – Gráfico lineal



**Elaborado por:** Investigador

**Tabla No. 2** Diagnóstico general de las áreas analizadas

No.	ÁREA/FUNCIONES	META	CALIFICACIÓN	%
1	1. Organización, personal, relaciones	15	8,4	56
2	2. Preparación y planificación del trabajo	15	7,875	52,5
3	3. Ingeniería, inspección, mantenimiento preventivo.	10	5,6	56
4	4 Compras y almacenes de mantenimiento	10	5,6	56
5	5. Contratación	15	9	60
6	6. Presupuestos de mantenimiento	15	9,3	62
7	7. Eficiencia	20	12,7	63,5
	<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>58,475</b>	<b>58</b>

**Elaborado por:** Investigador

**Análisis.-** Principalmente se tiene problemas de organización, personal, logística y presupuesto lo cual ha conllevado un inadecuado mantenimiento preventivo, y que no exista stock de insumos y repuestos. Todo esto contribuye a una deficiente ejecución del mantenimiento, interno y externo

**Resultados:** Las necesidades actuales del servicio sanitario requieren que se garantice máxima efectividad, calidad y seguridad en la atención a los pacientes, y es aquí donde el mantenimiento hospitalario juega un papel preponderante orientándose, no solo a la mejora y conservación de equipos, servicios a usuarios, sino a implementar un proceso de mejora continua. Llegando a conceptualizarse al mantenimiento en el medio hospitalario como una verdadera inversión y no como un gasto financiero sin retorno.

Po lo expuesto y en base a las evaluaciones realizadas, se plantea el modelo de gestión de mantenimiento en el HBB, impulsando un mayor apoyo de los Directivos de la unidad nosocomial, estableciendo una adecuada articulación técnico-administrativa y acatando recomendaciones internacionales.

Todo esto para lograr un adecuado presupuesto para mantenimiento preventivo,

mayor provisión de repuestos, mejor dotación de equipamiento y principalmente mayor cantidad de técnicos que satisfagan las necesidades actuales de mantenimiento, con el único fin de garantizar un equipamiento médico operativo y por consiguiente una eficiente atención a los pacientes.

*Plan de intervención:* Se empleó el ciclo de la calidad modificado de Ishikawa, como esquema básico para desarrollar el plan de intervención en pos de mejorar y controlar la gestión del mantenimiento hospitalario

**Gráfico No. 10** Ciclo de la calidad modificado



**Elaborado por:** Investigador

*Reestructuración del área de mantenimiento:* En esta etapa se desarrolló la restructuración del área de mantenimiento, estableciendo los objetivos, estrategias y políticas, se propone el nuevo Orgánico-funcional y se esquematiza los nuevos lineamientos.

*Nueva designación del área de mantenimiento:* en base a los requerimientos actuales, no solo por dar un giro en su concepción a nivel administrativo, sino también para dar una clara identificación de las actividades en las que está inmerso el mantenimiento en el sistema sanitario, siendo la única área técnica-tecnológica considerada en el medio sanitario. Planteando la designación de **“GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO E INGENIERÍAS”**

Esta nueva designación cubrirá áreas operativas del sistema sanitario como:

- El área directamente de competencia del mantenimiento hospitalario:
  - Gestión del Mantenimiento, y
  - Confiabilidad
- Además, las distintas ingenierías que aparecen en los proyectos de ampliación, modificación y/o aumento de servicios, y que son motivo de fiscalización, que aun no siendo competencia directa del mantenimiento, por no existir otra área técnica, el personal debe asumir estas actividades, tales como:
  - Gestión de proyectos dentro del área técnica-tecnológica, ampliaciones y adquisición de nuevo equipamiento
  - Ingeniería Clínica
  - Ingeniería Sanitaria
  - Ingeniería Eléctrica
  - Ingeniería Estructural
  - Ingeniería Mecánica
  - Ingeniería Civil
  - Ingeniería de voz y datos

*Nuevo enfoque del mantenimiento hospitalario:* El área de GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO E INGENIERÍAS del Hospital Básico Baños se encargará de atender los requerimientos de mantenimiento del equipamiento biomédico, de la tecnología complementaria y de apoyo, supervisión y fiscalización de la parte técnica-tecnológica de los proyectos de ampliaciones de servicios médicos, requerimientos arquitectónicos y funcionales de los servicios técnicos de apoyo que hacen que se pueda cumplir con los requisitos y normas en servicios públicos, redes, aire acondicionado, electricidad y energía, gases medicinales, entre otros.

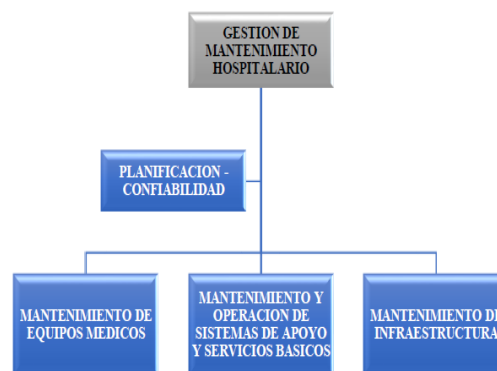
*Misión:* Estandarizar las actividades de mantenimiento que garanticen la confiabilidad integral de los activos hospitalarios, de tal manera que aseguren los máximos beneficios del paciente, del visitante y del personal.

*Visión:* Constituirse a corto plazo como la actividad técnico - tecnológica que asuma la función de dirigir la disponibilidad y capacidad productiva de los activos

hospitalarios de manera oportuna y eficiente, el cual debe tender a la consecución del concepto de Hospital Seguro.

*Orgánico funcional del área de gestión del mantenimiento e ingenierías:* Según la Gerencia en la Administración del Mantenimiento Hospitalario (OMS, 2012) , el numero promedio de personal necesario para el mantenimiento de los distintos niveles de los servicios de atención médica, tomando en cuenta que no se han considerado en la relación, los operadores de casa de máquinas, choferes, etc., que no realizan tareas propias de mantenimiento, quedaría establecido como:

**Gráfico No. 11** Estructura organizacional del mantenimiento hospitalario



**Elaborado por:** Investigador

*Codificación de equipos:* Se establece el manual de procedimientos para la codificación de ubicaciones y activos mantenibles del Distrito 18D03 – Hospital Básico Baños, implantando una taxonomía consolidada, con una estructura jerárquica, para lo cual se tomó de guía el estándar ISO 14224.

**Gráfico No. 12** Taxonomía para Distrito 18D03 Salud



**Realizado por:** Investigador

El código final y su descripción son:

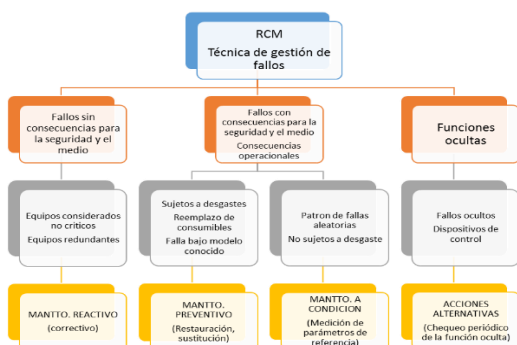
**Nivel1 + Nivel2 + Nivel3 + Nivel4 + Nivel5 + Nivel6**  
**DSB-HB-BA-QRF1-ELC-01**

**DISTRITO 18D03 SALUD BAÑOS DE AGUA**  
**SANTA + HOSPITAL BÁSICO + BAÑOS DE**  
**AGUA SANTA+ QUIRÓFANO +**  
**ELECTROBISTURÍ + 01**

**Jerarquización de equipos:** Es necesario identificar y jerarquizar los activos hospitalarios que serán incluidos en el inventario mantenible. No por eso, se dejarán de lado los equipos que no entren en este inventario, pero si, tendrán un trato diferente a los equipos considerados prioritarios. Es recomendable, por experiencia y apoyados en las herramientas del RCM, no incluir todos los dispositivos médicos en el inventario, especialmente los artículos pequeños, como estetoscopios, termómetros, entre otros.

**Lógica RCM - Técnica de gestión de fallos:** Utilizando esta técnica se determina cuáles son las tareas de mantenimiento adecuadas para cualquier activo físico, para lo cual se establece árbol de decisiones.

**Gráfico No. 13** Lógica RCM - Técnica de gestión de fallos



**Elaborado por:** Investigador

**Ejemplo:**



**Nivel de prioridad (NP):** Para establecer el nivel de prioridad se utilizó la combinación lógica-técnica de varios criterios, cada uno de ellos válidos y aplicados en algunos sistemas sanitarios a nivel mundial, pero a consideración del investigador no satisfacen individualmente al cien por ciento la realidad de sistema sanitario ecuatoriano. Siendo los criterios:

- Criterios para la inclusión de equipos médicos en el inventario
- Inventario técnico de equipos e instalaciones
- Previsión del costo de mantenimiento

El nivel de prioridad permitirá identificar y jerarquizar por su importancia los equipos sobre los cuales vale la pena dirigir recursos (humanos, económicos y tecnológicos). El análisis de criticidad ayudará a determinar eventos potenciales inesperados, en el contexto de la confiabilidad operacional. Puede haber equipos que por su bajo nivel de riesgo no se incluyan en el programa de mantenimiento preventivo y sean atendidos por inspecciones rutinarias (A condición), a solicitud del usuario (mantenimiento autónomo asistido) o en mantenimiento correctivo.

Para el cálculo del nivel de prioridad (NP), los criterios escogidos son los siguientes:

- Funcionalidad del equipo (FE)
- Nivel de riesgo (NR)
- Grado de obsolescencia (GO)
- Requisitos histórico de mantenimiento (HM)
- Estado de conservación (EC)
- Tasa de utilización anual del equipo (TU)

**Gráfico No. 14** Nivel de prioridad establecido bajo 3 criterios

CRITERIOS PARA LA INCLUSIÓN DE EQUIPOS MÉDICOS EN INVENTARIO TÉCNICO DE EQUIP				PREVISIÓN DEL COS					
10				1	10	5	5	5	40,00
FE				NR	GO	HM	EC	TU	NIVEL DE PRIORIDAD
Terapéutica	Diagnostico	Analítica	Varios						
10				7	3	4	1	5	30,00
	6			5	3	1	1	3	19,00
				2	1	1	2	1	8,00
				1	10	5	3	1	25,00

**Elaborado por:** Investigador



La valoración del nivel de prioridad (NP) se propone:

$$NP = FE + NR + GO + HM + EC + TU$$

**Tabla No. 3** Puntos por criterio

FE	Categoría	Función del equipo	Punto
FUNCIÓN DEL EQUIPO	Terapéutica	Soporte de vida.	10
		Cirugía y cuidados intensivos.	9
		Terapia física y equipos de tratamiento.	8
	Diagnostico	Monitoreo quirúrgico y de monitorización de cuidados intensivos.	7
		Equipos para el monitoreo de variables fisiológicas y diagnósticos fisiológicos.	6
		Laboratorio analítico	5
	Analítica	Accesorios de laboratorio.	4
		Sistema de cómputo y equipos asociados (Procesado de datos del paciente)	3
	Varios	Equipos relacionados con el paciente.	2
		Equipos no relacionados con el paciente.	1

NR	Descripción del riesgo de uso	Puntos
NIVEL DE RIESGO	Posible muerte del paciente	10
	Posible lesión del paciente o el usuario	7
	Terapia inapropiada o falso diagnóstico	5
	Daños en el equipo	3
	No se detectan riesgos significativos	1

GO	Años de funcionamiento	Puntos
GRADO DE OBSOLESCENCIA	Más de 10 años	5
	6 a 10 años	3
	Actual	1

HM	Requerimiento de mantenimiento	Puntos
REQUISITO HISTÓRICO DE MANTENIMIENTO	Extensivo (cambio de componentes)	5
	Avanzado (requiere calibraciones de rutina)	4
	Medio (verificación del desempeño y pruebas de seguridad)	3
	Bajo (requiere lubricación y limpieza interna)	2
	Mínimo (inspección visual y tareas de rutina)	1

**Elaborado por:** Investigador, en base a postulados de Fennigkoh & Smith

**Tabla No. 4** Puntos por criterio EC y TU

EC	Estado	Puntos
ESTADO DE CONSERVACIÓN/ FUNCIONAMIENTO	Malo	5
	Regular	3
	Bueno	1

TU	Porcentaje de utilización	Puntos
Tasa de Utilización anual del equipo	Más del 80%	5
	40 % a 79%	3
	< 39 %	1

**Elaborado por:** Investigador

**Tabla No. 5** Nivel de Prioridad

	Valoración por estrategia	Estrategia de Mantto.	Valoración individual	Frecuencia de actividades
NP	>= 20	PREVENTIVO	(>= 30)	PREVENTIVO C/4 MESES O CAMBIO
			(24 - 29)	PREVENTIVO C/6 MESES
			(20 - 23)	PREVENTIVO C/12 MESES
	entre 11 y 19	A CONDICIÓN	(11-19)	INSPECCIÓN C/3 MESES
	<= 10	CORRECTIVO	(<=10)	MANTTO. CORRECTIVO A DEMANDA

Ejemplo:

ANESTESIA		MONITOR DE SIGNOS VITALES	
CRITERIO	PUNTAJE	CRITERIO	PUNTAJE
FE	10	FE	6
NR	7	NR	5
GO	3	GO	3
HM	4	HM	1
EC	1	EC	1
TU	5	TU	3
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>TOTAL</b>	<b>19</b>
El nivel de prioridad es 30 quiere decir que necesita un mantenimiento preventivo, con una frecuencia de actividades cada cuatro meses.		El nivel de prioridad es 19 quiere decir que necesita un mantenimiento A condición, con una frecuencia de actividades de inspección cada tres meses.	

**Elaborado por:** Investigador

*Planificación del mantenimiento:* En la planificación se contemplará las acciones requeridas en mantenimiento a condición, predictivo, preventivo y correctivo, incluyendo todos los equipos con los cuales se cuente para la prestación de los servicios y de atención de los usuarios, independientemente si el mantenimiento es interno o externo, se establece:

- *Mantenimiento preventivo:* Se llevarán a cabo, como mínimo, las siguientes operaciones:
  - ✓ Medición de los parámetros fundamentales, ajuste, regulación, limpieza y engrase de los elementos mecánicos que lo precisen.
  - ✓ Comprobación y seguimiento del Mantenimiento Preventivo de los equipos, sistemas e instalaciones, dicho mantenimiento serán basados según normativa para cada equipo o sistema en cuestión.
  - ✓ El cronograma de actividades se ajustará atendiendo a las necesidades asistenciales del Servicio.

- ✓ Se establecen fichas con las actividades de mantenimiento
- *Mantenimiento técnico-legal:* El mantenimiento técnico-legal será realizado sobre aquellos equipos, sistemas e instalaciones que de acuerdo a las especificaciones de los reglamentos industriales o sanitarios, tanto de carácter general, comunitario, nacional o provincial, que de obligado cumplimiento, lo requieran.
- *Mantenimiento correctivo:* Los criterios de operatividad serán los siguientes:
  - ✓ Corregir cualquier tipo de anomalía que afecte o pueda afectar a los equipos, sistemas e instalaciones.
  - ✓ Si se trata de una avería de reparación urgente de la que se haya recibido aviso verbal por parte del Servicio, es imprescindible que se haga a través de la Orden de Trabajo.
  - ✓ Aquellas intervenciones que supongan parada de equipos o riesgo de parada sobre otros componentes subsidiarios en marcha, serán previamente autorizadas.
  - ✓ Todas las intervenciones correctivas realizadas en los distintos equipos o sistemas serán registradas en la hoja de vida de cada uno de ellos.
  - ✓ La imposibilidad total, para la obtención de repuestos de un equipo o en aquellos casos que no exista reparación, se emitirán informes técnicamente justificados.
  - ✓ Cuando el costo de los repuestos y/o reparación, debidamente justificado al responsable técnico del Hospital, superase el 30% del valor actual del equipo, entendido como valor de compra menos la amortización acumulada a 31 de diciembre del año anterior, el Distrito podrá proponer la baja del equipo. En el caso que interese al hospital su reparación se haría bajo presupuesto debidamente aprobado por el Analista Financiero del Distrito, detallando en el mismo, materiales y mano de obra.
- *Mantenimiento a condición o según la condición.* Este mantenimiento se basará fundamentalmente en determinar la condición operativa de los equipos o

máquinas, especialmente de sensores que proporcionan lecturas de signos vitales o equipos que inciden directamente en el estado de salud del paciente. El objetivo específico del mantenimiento A condición de los equipos biomédicos es asegurar que el equipo médico es seguro, exacto, y está listo para el uso del paciente en cualquier instante. En este sentido, las pruebas a equipos médicos son tareas fundamentales para asegurar que los dispositivos estén realizando correctamente su función para los pacientes, médicos, enfermeras y técnicos.

**Tabla No. 6** Simuladores de pacientes y/o analizadores

EQUIPO
Analizador de unidades de electrocirugía (UEC)
Analizadores de Bombas de Infusión
Analizadores de Desfibriladores
Simuladores para Monitoreo Hemodinámico
Medidor de iluminación (Luxómetro)
Patrones para calibración de balanzas
Medidor de sonido (decibelímetro)
Termómetro digital con termocupla

**Elaborado por:** Investigador

- *Mantenimiento autónomo:* El mantenimiento autónomo ayudo a confluir ideas y empoderar al personal de operación de equipos (personal médico y enfermería) en tareas de mantenimiento diario de sus equipos, que suele consistir en inspecciones visuales, limpiezas, lecturas, tomas de datos, etc., a la vez que hace que el personal médico y de enfermería tenga un conocimiento mayor de lo que ocurre con sus equipos. Este tipo de inspecciones por parte del personal permitirán detectar averías en los equipos de manera precoz, y su resolución siempre será más barata cuanto antes se detecte el problema. La comprobación básica del funcionamiento del equipo siempre será rentable. Aunque sí un coste (capacitación continua del personal de operación, lección de un solo punto), siendo tan bajo que está sobradamente justificado.

*Contratos de mantenimiento Outsourcing:* se estableció el pliego de Prescripciones Técnicas, el mismo que tiene por objeto

regular y definir el alcance y condiciones de prestación de servicios, sistemas técnicos, procesos, métodos, normas, y recursos, tanto técnicos como humanos, que regirán la contratación del Mantenimiento del equipamiento médico y de los equipos de los servicios de apoyo de las unidades de salud del Distrito 18D03 ubicadas en el cantón Baños y la empresa contratante que desarrollará y realizará las operaciones de mantenimiento. A efectos de adjudicación se considerarán incluidos para la prestación del servicio de mantenimiento:

- Trabajos de mantenimiento preventivo, técnico-legal, correctivo y modificativo sin limitación de horarios y mano de obra; con materiales y repuestos básicos que no superen el 10% del costo total del contrato de mantenimiento, los mismos que serán empleados sobre los equipos e instalaciones existentes, objeto de este contrato.
- El adjudicatario deberá realizar las tareas y labores necesarias, encaminadas a un correcto desarrollo del servicio, a fin de garantizar el mayor tiempo posible el adecuado funcionamiento de las instalaciones y equipos objeto de este servicio. Incluyendo:
  - Revisión externa e interna
  - Limpieza
  - Calibración
  - Cambio de repuestos básicos
  - Y control de los parámetros de funcionamiento
- Para la disponibilidad de los equipos se efectuará su cálculo atendiendo a los criterios de criticidad. La disponibilidad será:
  - Para los equipos muy críticos del 95%
  - Para equipos críticos del 92%
  - Para resto de equipos del 90%
- Se INCENTIVARA de modo particular, si los criterios de tiempos han sido superados en todos los rangos, esto es:
  - Disponibilidad de equipos muy críticos más del 95%
  - Disponibilidad de equipos críticos más del 92%
  - Disponibilidad del resto de equipos más del 90%

- Se PENALIZARA de modo económico.
  - En el caso de disminuir la disponibilidad de manera injustificada de equipos muy críticos por debajo del 95% en el periodo anual, se descontará de factura el mismo tanto por ciento de descenso, esto es, si se obtiene una disponibilidad del 92% para estos equipos, se descontará de facturación el 3% de la final. Lo mismo se deberá aplicar al resto de equipos.

**Discusión:** Con las evaluaciones realizadas se estableció los problemas de organización, personal, logística y presupuesto, lo que en conjunto indicaría que no existe una estructura organizacional que soporte alguna estrategia de mantenimiento, esto ha conllevado a un inadecuado mantenimiento preventivo, no garantizando la confiabilidad de equipos y sistemas.

El modelo de Gestión de Mantenimiento desarrollado, establece la reestructuración orgánico-funcional del área de mantenimiento, garantizando operatividad con tiempos mínimos de respuesta en las actividades de mantenimiento. Es decir, desde que se detecta un problema hasta que se interviene en él, y desde ese momento hasta la resolución total del problema; asegurando que exista en todo momento personal para realizar el mantenimiento programado, incluso se puede obtener respuestas inmediatas ante una carga inesperada de mantenimiento correctivo

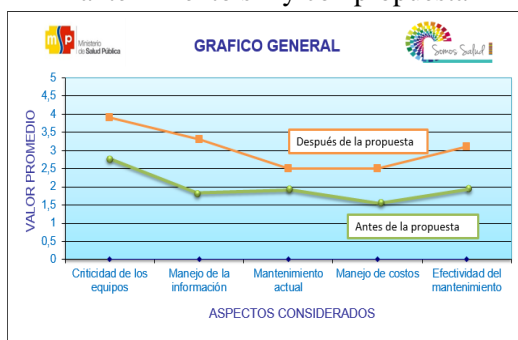
**Tabla No. 7** Resumen de la autoevaluación de la efectividad del mantenimiento con la propuesta

<b>RESUMEN DE LA AUDITORIA DEL MANTENIMIENTO</b>		
<b>Aspectos Considerados</b>	<b>Valor</b>	<b>Calificación</b>
Criticidad de los equipos	3,9	Aspecto bien implementado
Manejo de la información	3,3	Aspecto regular
Mantenimiento actual	2,5	Aspecto regular
Manejo de costos	2,5	Aspecto regular
Efectividad del mantenimiento	3,1	Aspecto regular

**Elaborado por:** Investigador



**Gráfico No. 15** Comparación de la autoevaluación de la efectividad del mantenimiento sin y con propuesta



**Elaborado por:** Investigador

**Análisis.-** se puede observar que ha existido variación en la valoración de los factores, al aplicar en forma parcial la propuesta, teniendo en cuenta que no está todavía aprobado el incremento de personal. Especialmente hay que resaltar una mejora en el manejo de los costos, calificado antes como aspecto con deficiencia ahora aspecto calificado como regular. Uno de estos factores que ha contribuido a esta mejora es el contrato de mantenimiento Outsourcing, realizando mantenimientos preventivos con cambio de repuestos básicos, los cuales

### Referencias Bibliográficas:

Arakaki, J. M. (2001). *Calidad en los servicios de salud*. Med. Hered.

Crespo, A. (2008). *Modelo Avanzado de Gestión de Mantenimiento. Confiabilidad Operacional*.

García, S. (2009). *Ingeniería del mantenimiento*. Renovetec

Jiménez, R. (2004). *Indicadores de calidad y eficiencia de los servicios hospitalarios. Una mirada actual*. Rev. Cubana Salud Pública, Cuba.

Medrano, F. (2002). *Proyecto de un programa de calidad para el Complejo Hospitalario de Albacete*. Albacete.

Mejía, F. (2007). *Software de mantenimiento propuesto para el departamento de*

evitaran los paros imprevistos y deterioro de los equipos.

En definitiva, los problemas que se han presentado y se siguen presentando en el sistema sanitario con relación a la Gestión de Mantenimiento e Ingenierías, es por la falta de visión y al no trabajar técnicamente en aspectos que en otras áreas se lo hace de manera común y corriente, no existiendo una explicación lógica del porque sucede esto, se podría culpar a las universidades por no formar profesionales que se dediquen exclusivamente al mantenimiento hospitalario, o culpar a los profesionales que salen de las universidades y que no aceptan el reto de trabajar en organizaciones de beneficio social, haciendo de lado este campo ocupacional, o culpar al Ministerio de Salud y sus autoridades que nunca realizaron cambios profundos y estructurales del área de mantenimiento, pero a criterio del investigador no es hora de buscar culpables, sino de que todos los actores mencionados brinden soluciones, desarrollando ambientes en el que se incentive la incursión de profesionales altamente capacitados en este tipo de organizaciones de alto beneficio social.

*conservacion del Hospital General de Zona No. 1 del IMSS*. Medico D.F.: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

OMS. (2012). *Introduccion al programa de mantenimiento de equipos medicos*. Suiza: OMS.

Orozco, M. (2009). *Calidad en Salud. Garantia Calidad Seguridad Paciente*, Nicaragua: CIES.

Pablo Viveros, Raúl Stegmaier. (2013). *Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo*. Ingeniare.

Sánchez, R. P. (1998). *fiabilidas, mantenibilidad y disponibilidad*. habana.

Sexto, L. F. (2014). *Auditoria para evaluar la gestion del mantenimiento en la empresa*. Ecuador: Radical-management.